

# Prehrambene navike djece s Downovim sindromom

---

**Beljan, Ana**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2024**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Tourism and Rural Development in Pozega / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet turizma i ruralnog razvoja u Požegi**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:277:618264>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-02-02**



*Repository / Repozitorij:*

[FTRR Repository - Repository of Faculty Tourism and Rural Development Pozega](#)



**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU  
FAKULTET TURIZMA I RURALNOG RAZVOJA U POŽEGI**



**ANA BELJAN, 0253054942**

**PREHRAMBENE NAVIKE DJECE S DOWNOVIM  
SINDROMOM**

***ZAVRŠNI RAD***

Požega, 2024. godine

**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU  
FAKULTET TURIZMA I RURALNOG RAZVOJA U POŽEGI**

PRIJEDIPLOMSKI STUDIJ ENOGASTRONOMIJA

**PREHRAMBENE NAVIKE DJECE S DOWNOVIM  
SINDROMOM**

***ZAVRŠNI RAD***

IZ KOLEGIJA OSNOVE ZNANOSTI O PREHRANI

MENTOR: doc.dr.sc. Maja Ergović Ravančić

STUDENT: Ana Beljan

JMBAG studenta: 0253054942

Požega, 2024. godine

## **Sažetak**

Downov sindrom podrazumijeva prisutnost dodatnog kromosoma 21 ili dijela tog kromosoma. Uzrok Downovog sindroma neovisan je o ljudskoj rasi, ekonomskim uvjetima i kulturološkim aspektima. Višak kromosoma u svakoj stanici osoba s Downovim sindromom uzrokuje određene različitosti u odnosu na osobe koje imaju 46 kromosoma. Poneke osobe imaju tek neke popratne zdravstvene, razvojne ili intelektualne teškoće dok druga imaju ozbiljna zdravstvena stanja za koja je potrebna medicinska intervencija nakon rođenja. Promocija zdravog načina života za dijete s Downovim sindromom, kao i za obitelj djeteta, vrlo je važna iz razloga što pruža temelj usvajanju pravilnih obrazaca ponašanja koji će doprinijeti zdravlju i kvaliteti života djeteta u odrasloj dobi. Rezultati dobiveni anketnim upitnikom roditelja 104 djece s Downovim sindromom pokazala su da gotovo polovica djece ima neki oblik srčane mane. Od ugljikohidrata, djeca najviše konzumiraju bijeli kruh, rižu, tjesteninu i krumpir. Svakodnevno mlijeko konzumira 21,2 % djece, 7,7 % sir, a 24,0 % fermentirane mliječne proizvode. Djeca najvećim dijelom konzumiraju voće i povrće 1 puta na dan. Meso djeca konzumiraju najčešće do 5 puta na tjedan, a ribu i jaja 1-2 puta na tjedan. Više od polovice djece konzumira maslinovo ulje, a vodu svakodnevno konzumira 78,8 %. 81,7 % ne konzumira brzu hranu ili rijetko konzumira, 34,6 % slatkiše, a 33,7 % grickalice.

**Ključne riječi:** Downov sindrom, prehrana, nutritivne tvari, pretilost

## **Summary**

Down syndrome implies the presence of an additional chromosome 21 or a part of that chromosome. The cause of Down syndrome is independent of human race, economic conditions and cultural aspects. The excess of chromosomes in each cell of people with Down syndrome causes certain differences compared to people who have 46 chromosomes. Some people have only a few accompanying health, developmental or intellectual difficulties, while others have serious health conditions that require medical intervention after birth. The promotion of a healthy lifestyle for a child with Down syndrome, as well as for the child's family, is very important because it provides the basis for the adoption of correct behavior patterns that will contribute to the child's health and quality of life in adulthood. The results of a survey of 104 parents of children with Down syndrome showed that almost half of the children have some form of heart defect. From carbohydrates, children mostly consume white bread, rice, pasta and potatoes. Milk is consumed daily by 21,2 % of children, cheese by 7,7 %, and fermented milk products by 24,0 %. Children mostly consume fruits and vegetables once a day. Children usually consume meat up to 5 times a week, and fish and eggs 1-2 times a week. More than half of the children consume olive oil, and 78,8 % consume water daily. 81,7 % do not consume fast food or rarely consume it, 34,6 % sweets, and 33,7 % snacks.

**Key words:** Down syndrome, nutrition, nutritional substances, obesity

# SADRŽAJ

1. UVOD .....	1
2. PREGLED LITERATURE .....	2
2.1. Downov sindrom .....	2
2.1.1. Značajke Downovog sindroma .....	2
2.1.2. Važnost pravilne prehrane kod osoba s Downovim sindromom .....	4
2.2. Hranjive tvari .....	6
2.2.1. Ugljikohidrati .....	6
2.2.2. Bjelančevine .....	9
2.2.3. Masti .....	11
2.2.4. Vitamini .....	12
2.2.5. Minerali .....	17
2.2.6. Voda .....	19
3. MATERIJALI I METODE ISTRAŽIVANJA .....	21
4. REZULTATI I RASPRAVA .....	22
5. ZAKLJUČAK .....	31
6. POPIS LITERATURE .....	33

## 1. UVOD

Downov sindrom karakterizira prisutnost dodatnog kromosoma 21 ili dijela tog kromosoma pri čemu osobe imaju 47 kromosoma umjesto uobičajenih 46. Višak kromosoma u svakoj stanici osoba s Downovim sindromom uzrokuje određene različitosti u odnosu na osobe koje imaju 46 kromosoma. Međutim, različitosti koje nastaju su individualne i nikako se ne odnose na sve osobe s Downovim sindromom. Stoga je nemoguće predvidjeti budućnost niti jednog novorođenčeta s Downovim sindromom, kao niti tijekom njegova razvoja i intelektualnih sposobnosti.

Osobe s Downovim sindromom uslijed velike varijabilnosti fenotipskih značajki i kongenitalnih stanja mogu imati široki spektar rizika od zdravstvenih i kognitivnih poteškoća. Također je velik utjecaj prehrane koji doprinosi navedenim poteškoćama. Praćenje prehrambenih navika i nutritivnog unosa važno je za djecu s Downovim sindromom jer neke značajke i komorbiditeti imaju prehrambene implikacije i posljedice .

Kontinuiranom unosu određenih hranjivih tvari (ugljikohidrata, masti, bjelančevina, vitamina, minerala i vode) u pravilnim omjerima često se pridaje manja pozornost u odnosu na ostale aspekte unaprijeđena cjelokupnog razvoja osoba s Downovim sindromom poput razvijanja kognitivnih, socijalnih, intelektualnih, motoričkih i ostalih vještina. Međutim, pravilna prehrana ima utjecaj kako na zdravstveno stanje, tako i na podizanje kvalitete života kod osoba s Downovim sindromom u cijelosti. Stoga je neophodno usmjeriti pažnju na formiranje pravilnih obrazaca u hranjenju i prehrani od najranije dobi.

Povećana tjelesna masa i pretilost je česta pojava kod osoba s Downovim sindromom, posebice u odrasloj dobi. Međutim, to je stanje koje je moguće prevenirati razvijanjem svijesti o važnosti održavanja normalne tjelesne mase, kako kod djece s Downovim sindromom, tako i kod njihovih roditelja i svih osoba uključenih u njihov život. Ukoliko pretilost nastupi, važno je pristupiti s ozbiljnošću i odgovornošću procesu smanjenja tjelesne mase (Guthrie Medlen, 2006).

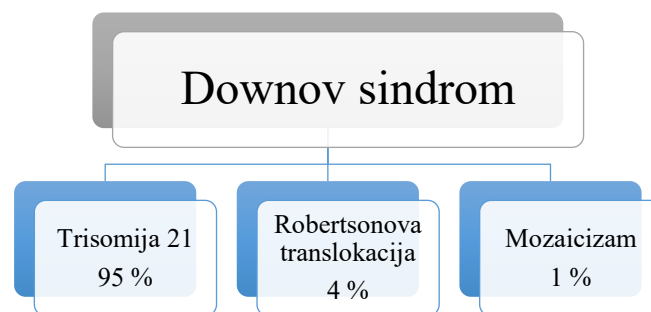
Cilj ovoga rada bio je prikupiti informacije o prehrambenim navikama djece s Downovim sindromom u Republici Hrvatskoj kroz online anketni upitnik upućen roditeljima ili skrbnicima. Također, prikupljene su informacije o njihovom zdravstvenom stanju o kojemu može uvelike ovisiti način hranjenja i prehrane.

## 2. PREGLED LITERATURE

### 2.1. Downov sindrom

Downov sindrom, poznat i kao trisomija 21, uzrokovan je prisutnošću cijelog ili dijela treće kopije kromosoma 21. Otkriće je to koje je usmjerilo život osoba s Downovim sindromom prema boljitku zbog mogućnosti pružanja različitih oblika podrške koja unaprjeđuje njihovo zdravstveno, intelektualno i fizičko stanje. Engleski liječnik John Langdon Down je 1866. godine postao prva osoba koja je kategorizirala Downov sindrom kao specifičan poremećaj (Ataman, Vatanoğlu-Lutz i Yıldırım, 2012). Da je Downov sindrom genetski poremećaj, otkrio je 1959. francuski genetičar Jérôme Jean Louis Marie Lejeune te spoznaju o postojanju dodatnog kromosoma povezao sa stanjem osoba koje imaju slične fenotipske karakteristike (Akhtar i Bokhari, 2022).

Učestalost Downovog sindroma je 1/650-1/1000 živorođene djece diljem svijeta. Najčešći je uzrok intelektualnih teškoća i čini 15 % populacije s intelektualnim teškoćama što ga svrstava u jedan od najintenzivnije proučavanih sindroma (Ruparelia i Mobley, 2015). Downov sindrom, koji za posljedicu ima niz fenotipskih karakterističnih značajki, nastaje kao posljedica numeričke kromosomske promjene, a ovisno o promjenama na kromosomima može podijeliti na trisomiju 21, Robertsonovu translokaciju i mozaicizam (slika 1). Dijagnosticiranje Downovog sindroma može se ostvariti prenatalno ili po rođenju djeteta (Gaw, 2018).



Slika 1. Citogenetika Downovog sindroma (Autor, 2024)

#### 2.1.1. Značajke Downovog sindroma

Svaka osoba s Downovim sindromom ima individualne mogućnosti glede razvoja i napretka koje mogu biti promjenjive tijekom života. Neki će pojedinci od rođenja zahtijevati



visoku razinu medicinske skrbi, dok drugi mogu imati tek koju zdravstvenu značajku koja neće bitno utjecati na funkcionalnost njihova života. Ovisno o zdravstvenom, ali i intelektualnom stanju, funkcionalni status osoba s Downovim sindromom može biti od samostalnog života do ovisnosti o brizi druge osobe (Antonarakis i sur., 2020).

Međutim, postoji nekoliko zdravstvenih stanja koja su češća kod osoba s Downovim sindromom u odnosu na opću populaciju, a koja uključuju bolesti srca, opstruktivnu apneju u snu, bolesti štitnjače, demenciju, epilepsiju, gastrointestinalne bolesti, šećernu bolest, celijakiju, probleme sa sluhom i vidom, intelektualne teškoće i razvojne poremećaje, mentalne bolesti, imunološku disfunkciju, hematološke poremećaje i probleme s mišićno-koštanim sustavom. (Antonarakis i sur., 2020).

Osim zdravstvenih specifičnosti postoji široki raspon fenotipskih značajki koje su svojstvene Downovom sindromu. Kod nekih osoba su više izražene, a kod nekih manje, ovisno o ekspresiji gena na 21. kromosomu, ali i drugih gena na ostalim kromosomima te njihovoj međusobnoj interakciji (Asim i sur., 2015).

Downov sindrom kod novorođenčeta se može prepoznati po manjoj tjelesnoj masi, slabijem mišićnom tonusu (hipotonija) te smanjenim refleksima u odnosu na djecu urednog razvoja. Novorođenčad s Downovim sindromom može imati višak kože na stražnjoj strani vrata što daje dojam kraćeg i šireg vrata kako dijete odrasta. Oblik lica po rođenju je najčešće okrugao, međutim starenjem djeteta mijenja se i njegov oblik. Ponešto izmijenjen izgled dijelova lica u odnosu na djecu iz opće populacije su česta fizička značajka Downovog sindroma. Lice karakterizira malen nos, s nešto ravnijim nosnim (slika 2) (Evans-Martin, 2009).



Slika 2. Novorođenče s Down sindromom (Privatna arhiva, 2018)

Zubi se pojavljuju u nešto kasnijoj dobi nego kod djece bez Downovog sindroma, također mogu biti maleni i neobičnog špicastog oblika. Oči osoba s Downovim sindromom su specifične u većini slučajeva što im daje posebnost i prepoznatljivost. Prisutnost epikantalnog nabora na oku (nabor kože s gornje strane kapka koji prekriva unutarnji kut oka) je česta kod djece s Downovim sindromom. Otvori očiju su nešto manji od uobičajenih i nagnuti prema gore (slika 2). Šarenica može biti prekrivena malim bijelim pjegama, nalik na zvjezdice (Brushfieldove pjege). Uši kod osoba s Downovim sindromom imaju tendenciju biti manje i mogu biti nešto niže položene na glavi od uobičajene veličine i položaja kod opće populacije, s mogućim preklopljenim gornjim dijelom. Tjelesna visina osoba s Downovim sindromom je nešto niža od opće populacije, s kraćim udovima i dužim trupom. Uobičajeno je da su prsti kraći i širi sa zakrivljenim petim prstom prema unutra s jednim naborom umjesto dva. Na stopalima je moguć razmak između prva dva prsta. Otprilike polovica osoba s Downovim sindromom imaju jedan duboki poprečni nabor na dlanu umjesto uobičajena dva (slika 2) (Evans-Martin, 2009; Antonarakis i sur., 2020).

### **2.1.2. Važnost pravilne prehrane kod osoba s Downovim sindromom**

Temelji za prihvaćanje pravilne prehrane i održavanje tjelesne aktivnosti postavljaju se od najranijeg djetinjstva te je na taj način usvajanje novih navika najučinkovitije. Pravilna prehrana je od izuzetne važnosti za pravilan rast i razvoj djece i adolescenata te očuvanje zdravlja kroz čitav životni period. Posebna pažnja trebala bi se usmjeriti na razvijanje svijesti o pravilnoj prehrani od najranije dobi kod djece s Downovim sindromom budući da imaju izrazitu tendenciju razvoja pretilosti u odrasloj dobi, imaju pojačanu mogućnost razvijanja deficita hranjivih tvari te poteškoća u hranjenju. Potrebna je pažljiva procjena vrste, teksture i količine konzumirane hrane kako bi se osiguralo da dijete zadovolji svoje nutritivne i energetske potrebe (Ogata, Wills i Baer, 2017).

Problemi s hranjenjem često počinju od rođenja budući da veliki udio novorođenčadi s Downovim sindromom ima manju usnu šupljinu što uzrokuje izlivanje tekućine iz usta. Dentalne abnormalnosti, tipične za većinu djece s Downovim sindromom, rezultiraju poteškoćama u žvakanju i mogu pridonijeti lošim prehranbenim navikama jer im se posljedično nudi mekana, visokoenergetska hrana bez mogućnosti prihvaćanja mesa, svježeg voća i povrća (Lavery, 2013).

Downov sindrom karakterizira smanjeni bazalni metabolizam što rezultira smanjenim energetske potrebe organizma (Ogata, Wills i Baer, 2017). Dakle, energetske unos i kod djece i kod odraslih potrebno je izračunati prema njihovoj visini, tjelesnoj masi te fizičkoj aktivnosti, pri čemu treba zadržati isti raspon unosa hranjivih tvari kao i kod opće populacije. Pretilost je česta popratna dijagnoza Downovog sindroma, kako kod djece tako i kod odraslih, stoga je vrlo važno poticati na zdrave izbore u djetinjstvu kako bi se stvorila podloga za zdravi i funkcionalni život u kasnijoj dobi (Lavery, 2013).

Kod osoba s Downovim sindromom uočen je nedostatak vitamina i minerala zbog specifičnosti metaboličkih puteva uslijed izraženije genske ekspresije, a od posebnog su značaja vitamini B skupine s obzirom da doprinose intelektualnom razvoju. Važno je razmotriti sve uzroke određenog stanja, kao što bi bilo i za djecu bez Downovog sindroma. Standardne prehrabene preporuke za zdraviji organizam, a time i kvalitetniji životni vijek vrijede kako za opću populaciju, tako i za osobe s Downovim sindromom, uz pojačan nadzor s obzirom na genetsku specifičnost. Često kod osoba s intelektualnim teškoćama postoji otpor prema namirnicama visoke nutritivne gustoće, rezultira to odustajanjem od stvaranja pravilnih obrazaca u ranoj životnoj dobi (Gelb, 2009).

Principi pravilne prehrane (kontrolirani energetske unos, adekvatnost, uravnoteženost, nutritivna gustoća, raznolikost, umjerenost) predstavljaju univerzalne smjernice kojih bi se trebalo pridržavati prilikom planiranja prehrane koja je individualna za svaku osobu. Svakoj osobi je potrebno prilagoditi energetske unos prehranom prema njezinoj dobi, spolu, tjelesnoj masi, visini, razini fizičke aktivnosti kako bi se izbjegao energetske deficit ili suficit. Pored toga, važno je pravilno izbalansirati prehranu kako bi ona bila adekvatna za energetske i nutritivne potrebe organizma. Prehrana bi trebala biti temeljena na cjelovitim žitaricama, voću i povrću te nemasnom mesu, uz unos adekvatnih količina mlijeka i mliječnih proizvoda te umjerenih količina masti i ulja, prvenstveno s visokim udjelom nezasićenih masnih kiselina (slika 3) (Štalić i Alebić, 2008; Alibabić i Mujić, 2016).



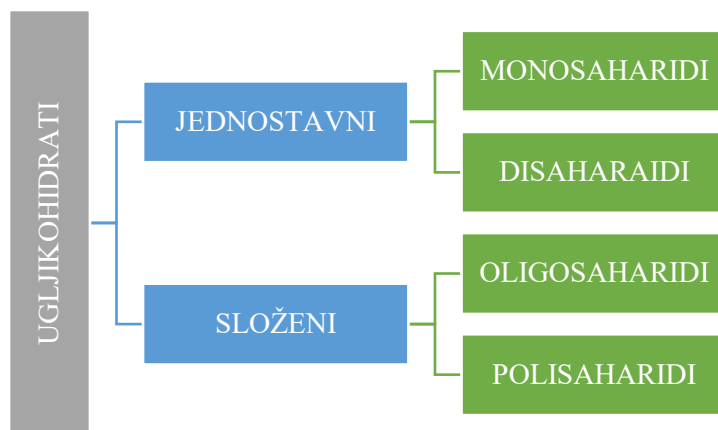
Slika 3. Piramida pravilne prehrane (Canva, URL)

## 2.2. Hranjive tvari

Ljudskom tijelu su neophodne hranjive tvari za izgradnju i održavanje. Da bi to bilo omogućeno nužno ih je svakodnevno unositi putem hrane te na taj način osigurati i energetske potrebe organizmu. Svaka od hranjivih tvari ima jedinstven kemijski sastav i energetska vrijednost, stoga je preporučljivo kontinuirano svakodnevno unošenje prehranom kako bi se postigla adekvatna podrška cjelokupnom organizmu za obavljanje brojnih funkcija. Hranjive tvari obuhvaćaju ugljikohidrate, masti, bjelančevine, vitamine, minerale i vodu.

### 2.2.1. Ugljikohidrati

Ugljikohidrati predstavljaju važan dio prehrane s obzirom da su glavni izvor energije za sve tjelesne funkcije i mišićni rad. Ovisno o njihovoj složenosti dijele se na monosaharide, disaharide, oligosaharide i polisaharide (slika 4).



Slika 4. Podjela ugljikohidrata prema složenosti (Autor, 2024)

S obzirom da je ljudsko tijelo putem probavnog sustava u mogućnosti apsorbirati jedino monosaharide, sve veće molekule ugljikohidrata moraju se najprije razgraditi do njih. Najveći dio monosaharida (70-85%) se apsorbira kao glukoza, a manji dio kao fruktoza i galaktoza. Navedeni monosaharidi su sastavni dio većine ugljikohidrata koji se nalaze u hrani budući da je saharoza ili većini poznata kao konzumni šećer, građena od glukoze i fruktoze, laktoza ili mliječni šećer je građena od glukoze i galaktoze te škrob koji je polisaharid, građen od velikog broja molekula glukoze (Alibabić i Mujić, 2016).

Glukoza predstavlja najznačajniji ugljikohidrat za ljudski organizam. Održavanje stalne razine glukoze u krvi (3,9-5,8 mmol/l) je neophodno za pravilno funkcioniranje mozga kao i cjelokupnog organizma. Ukoliko koncentracija glukoze u krvi padne ili se povisi, inzulin se veže na receptore u jetrenim stanicama i počne stimulirati jetru na održavanje optimalne koncentracije glukoze u krvi (Mandić, 2007). Fruktoza je monosaharid koji se nalazi u zreloom voću i medu, slađa je od saharoze 1,3 do 1,7 puta. Iz tankog se crijeva brže resorbira od glukoze, a resorpcija i transport fruktoze do stanice ne ovise o inzulinu kao što je slučaj kod glukoze zbog čega se može koristiti u proizvodnji hrane za osobe sa šećernom bolesti. Galaktoza je monosaharid koji je vezan s drugim monosaharidom, glukozom, u disaharid laktozu (mliječni šećer) koji mlijeku daje slatkoću. Laktaza je hidrolizira u tankom crijevu na svoje sastavne molekule, glukoze i galaktoze. Nedostatak enzima laktaze uzrokuje izvlačenje vode u lumen crijevnog kanala zbog čega laktoza dolazi nerazgrađena u debelo crijevo gdje je bakterije razgrade do mliječne kiseline i vodika, što izaziva grčeve i proljev (Alibabić i Mujić, 2016).

Polisaharidi su ugljikohidрати građeni od velikog broja monosaharida, najčešće glukoze. Jedna molekula polisaharida može sadržavati čak do nekoliko tisuća monosaharidnih jedinica. U probavnom sustavu se velika molekula polisaharida hidrolitičkom razgradnjom pomoću

enzima smanjuje na kraće lance ugljikohidrata do krajnjeg produkta-monosaharida (Katalinić, 2011).

Najznačajniji polisaharidi za ljudsku prehranu su škrob, glikogen, vlakna (celuloza, hemiceluloza) i pektinske tvari. Škrob je građen od škrobnih zrnaca različitih veličina ovisno o sirovini u kojoj se nalazi, a sastoji se od dvije velike molekule: amiloze u kojoj su molekule glukoze povezane u ravni lanac i amilopektina kojega čine molekule glukoze povezane u razgranati lanac (Potter i Hotchkiss, 2012).

Škrob se u najvećem dijelu nalazi u sjemenkama žitarica, u korijenju nekog povrća i voća u obliku škrobnih granula koje su glavni izvor ugljikohidrata i energije u ljudskoj prehrani. Žitarice sadržavaju od 66 do 85 % škroba, mahunarke oko 60 %, krumpir 20-30 %. Zeleno voće sadrži škrob koji njegovim sazrijevanjem prelazi u šećer (Mandić, 2007).

Glikogen je intracelularni rezervni ugljikohidrat koji se nalazi isključivo u namirnicama životinjskog podrijetla, a koji se u ljudskom organizmu pohranjuje u mišićima i jetri (Berdanier i Zemleni, 2009). Kao energetska izvor ima manje značenje u odnosu na škrob, jer mu je i sadržaj u namirnicama manji. Važan je za metabolizam jer pomaže održavanju razine šećera u krvi tijekom gladovanja i spavanja te osigurava trenutno „gorivo“ za aktivnosti mišića. Unos ugljikohidrata hranom neophodan je jer održava rezerve glikogena i sprječava simptome niskog unosa ugljikohidrata poput iscrpljenosti, pretjeranog korištenja masti u energetske svrhe (ketoacidoza) te povećanu razgradnju bjelancevina (Mandić, 2007).

Prehrambena vlakna su polisaharidni ugljikohidrati koji su sastavni dio staničnih stjenki namirnica biljnog podrijetla. Ovisno o ponašanju u probavnom sustavu dijele se na topljiva (pektin, gume, hemiceluloza, sluzi, polisaharidi algi) koja u probavnom sustavu stvaraju viskoznu masu i netopljiva (celuloza, lignin) koja kroz probavni sustav izlaze gotovo nepromijenjena jer se samo malim udjelom fermentiraju u debelom crijevu. Svakodnevni unos vlakana prehranom je neophodan budući imaju pozitivan utjecaj na peristaltiku crijeva (povećava masu i volumen fecesa) i učestalost njihova pražnjenja (Mandić, 2007). U debelom crijevu se uz pomoć autohtone mikroflore većina prehrambenih vlakana razgrađuju do kratkolančanih masnih kiselina (acetate, butirate i propionate) koje organizam koristi kao energiju i plinove (vodik, ugljikov (IV) dioksid, metan) dok se ostatak izlučuje fecesom (Alibabić i Mujić, 2016).

Tablica 1. Preporučeni adekvatan unos vlakana (EFSA, 2017)

Dob, godina	Adekvatan unos, g/dan
1-3	10
4-6	14
7-10	16
11-14	19
15-17	21
≥18	25

Hrana koja je bogata prehrambenim vlaknima (integralne žitarice i njihovi proizvodi, mahunarke, voće i povrće) pozitivno utječe i na održavanje normalne tjelesne mase s obzirom da pojačava osjećaj sitosti te smanjuje ukupan energetske unos putem hrane. Međutim, potrebno je pridržavati se smjernica za unos vlakana prema dobi jer prevelik unos vlakana ima potencijalno negativno djelovanje na apsorpciju vitamina, minerala i bjelančevina (tablica 1) (Mandić, 2013).

Prehrana u kojoj su u dovoljnoj količini zastupljene namirnice bogate složenim ugljikohidratima (škrobom i vlaknima), a koje su pored toga izvor minerala i vitamina (povrće, voće, mahunarke), može imati korisne učinke za čovjekovo zdravlje te smanjiti opasnost od dijabetesa, raka, debljine ili neuhranjenosti (Katalinić, 2011).

### 2.2.2. Bjelančevine

Bjelančevine (proteini) su molekule koje obavljaju važne funkcije u svim biološkim procesima djelujući kao katalizatori, prenose i pohranjuju ostale molekule poput kisika, osiguravaju mehaničku potporu i imunološku zaštitu, provode gibanje, prenose živčane impulse te kontroliraju rast i diferencijaciju. Građene su od 20 aminokiselina čiji redoslijed određuje strukturu i funkciju bjelančevina prema genetičkom kodu (Berg, Tymoczko i Stryer, 2013).

Od 20 aminokiselina koje ulaze u sastav bjelančevina, 8 organizam ne može sam sintetizirati što znači da se moraju unijeti hranom. To su esencijalne aminokiseline: valin, leucin, izoleucin, lizin, metionin, fenilalanin, treonin i triptofan. U skupinu esencijalnih aminokiselina za djecu pripadaju i histidin te arginin koji su važni za rast djece. Neesencijalne aminokiseline, koje organizam sam može sintetizirati su: alanin, asparagin, asparaginska

kiselina, cistein, glutaminska kiselina, glutamin, glicin, hidroksiprolin, prolin, serin, tirozin (nastaje iz fenilalanina) (Mandić, 2007).

Izuzetna je važnost bjelančevina u procesu rasta i razvoja tijekom djetinjstva te daljnjeg održavanja organizma tijekom cijelog životnog ciklusa. Stoga, ovisno o starosti, spolu, ali i trenutnom stanju organizma potrebno je prilagođavati unos bjelančevina prehranom kako bi bile dostatne za obavljanje svojih funkcija (Katalinić, 2011).

U slučajevima kada su zalihe ugljikohidrata i masti nedostatne za metaboličke procese, bjelančevine preuzimaju energetske uloge. Preporuka je da polovica unesenih bjelančevina prehranom bude biljnog podrijetla, a polovica životinjskog. Manjak bjelančevina u organizmu može nastati zbog nedostatnog unosa hranom, prevelikog gubitka krvne plazme, prevelikog gubitka urinom te prekomjernom deaminacijom i oksidacijom (temperatura, slabost, karcinom) (Alibabić i Mujić, 2016).

Nedostatan unos bjelančevina prehranom posebice je opasan u dječjoj dobi s obzirom da može poremetiti razdoblje rasta i razvoja djece, što je osobito vidljivo na kosi, koži i noktima te slabom mišićnom tonusu. Prehrana siromašna bjelančevinama za posljedicu ima i smanjenje kognitivnih funkcija kao i povećani rizik od depresije i anksioznosti (Kleinman, 2009). Kod odraslih osoba, pokazatelji nedovoljnoga unosa bjelančevina mogu biti slabljenje u obavljanju svakodnevnih aktivnosti i izdržljivosti, gubitak tjelesne mase, potištenost, umor i slabost, česte infekcije, sporo zacjeljenje rana i sporiji oporavak od bolesti (Katalinić, 2011).

Potrebe organizma za bjelančevinama su individualne te ovise o brojnim čimbenicima poput nutritivnog statusa, tjelesnoj masi, dnevnim naporima, zdravstvenom stanju i drugo. Preporučuje se da udio energije iz bjelančevina, u uobičajenoj prehrani, bude oko 10-15% od ukupnoga dnevnog unosa energije. Iznimno, kod povećanog tjelesnog napora, unos bjelančevina može biti do 20% ukupnog dnevnog energetskeg unosa (Katalinić, 2011).

Namirnice poput mesa, peradi, ribe, jaja, mahunarki i orašastih plodova, imaju visoki udio bjelančevina. S nutricionističkog stajališta, dovoljna zastupljenost mesa u prehrani je od izuzetne važnosti zbog sadržaja visokovrijednih bjelančevina koje sadržavaju sve esencijalne aminokiseline. Također, meso je izvanredan izvor vitamina B<sub>12</sub> i željeza koji imaju vrlo veliku iskoristivost. S obzirom da meso nema i povoljan profil masnih kiselina te zbog relativno visokog sadržaja zasićenih masnih kiselina, potrebno je obratiti pozornost na njegov izbor i ograničen unos (Alebić, 2008).

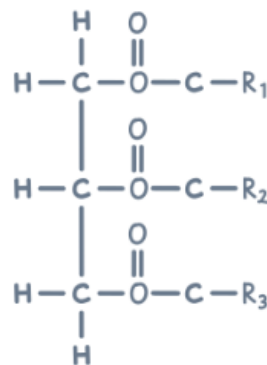
Žitarice su još jedan dobar izvor bjelančevina jer ih sadržavaju u udjelima od 6 do 12 %. S obzirom na to da su deficitarne esencijalnom aminokselinom lizinom (u slučaju kukuruza i esencijalnom aminokselinom triptofanom), bjelančevine žitarica nisu kompletne



(visokovrijedne) što treba uzeti u obzir prilikom planiranja jelovnika, a posebice osobama koje su isključile meso iz prehrane (vegetarijanci, vegani). U tom slučaju, žitarice je preporučljivo kombinirati s namirnicama koje sadržavaju spomenute esencijalne aminokiseline, a to su namirnice koje su izvori kompletnih bjelančevina (riba, meso, mlijeko, jaja, soja) ili ukoliko osoba u svojoj prehrani ne želi imati namirnice životinjskog podrijetla, može koristiti mahunarke koje sadržavaju aminokiselinu lizin (Alebić, 2008).

### 2.2.3. Masti

Masti i ulja su prema kemijskoj strukturi esteri alkohola glicerola i masnih kiselina zbog čega su nazvane trigliceridi ili triacilgliceroli, netopljivi u vodi, a topljivi u organskim otapalima (slika 5). Svojstva triglicerida ovise o svojstvima masnih kiselina koje su vezane za molekulu glicerola. Svaka masna kiselina ima određena svojstva po kojima je karakteristična. Ovisno o vezama između ugljikovog atoma u molekuli, masne kiseline mogu biti zasićene (nemaju niti jednu dvostruku vezu) i nezasićene (imaju dvostruke veze) (Čorbo, 2008).



Slika 5. Molekula triglicerida (Canva, URL)

Masti i ulja imaju jednaku energetska vrijednost (9 kcal/g), ali se razlikuju prema vrsti masnih kiselina koje sadržavaju i agregatnom stanju pri sobnoj temperaturi. Masti su pri sobnoj temperaturi (20°C) u krutom agregatnom stanju, dok su ulja u tekućem. Gledano na kemijski sastav razlikuju se prema udjelu nezasićenih masnih kiselina koje su u uljima zastupljene u značajno većem udjelu nego u mastima. Nutritivna vrijednost je još jedna razlika između ulja i masti jer ulja sadržavaju, za razliku od masti, karotenoide, klorofil i vitamin E. S druge strane, životinjske masti su izvor kolesterola koji ako se unosi učestalo u većim koncentracijama dovodi do kardiovaskularnih bolesti (Alebić, 2008).

Količina masti koja se unese u organizam mora zadovoljiti potrebe za energijom i esencijalnim hranjivim tvarima: esencijalnim masnim kiselinama i vitaminima topljivim u mastima. Ovisno o životnoj dobi i fiziološkom stanju osobe, mijenjaju se i potrebe za unosom masti. Međutim, u zemljama razvijenog svijeta problem nastaje u prekomjernom unosu masti (Mandić, 2007). Zdravstveni problemi koji se dovode u vezu s prevelikim unosom masti vežu se uz koronarne bolesti srca, dijabetes i neke oblike karcinoma, no najviše uz pretilost (Alibabić i Mujić, 2016).

Za aktivne osobe u energetskej ravnoteži preporučuje se unos masti do 35 % njihovog dnevnog unosa, uz odgovarajući unos esencijalnih masnih kiselina i s najvišim unosom zasićenih masnih kiselina 10 % energetskeg unosa. Za osobe slabije tjelesne aktivnosti, s pretežito sjedilačkim načinom života, preporučuje se unos do najviše 30 % energije u obliku masti, pogotovo ako su bogate zasićenim masnim kiselinama. Ljudskom tijelu masti su neophodne, osim za metaboličke funkcije i za zaštitnu ulogu. Naime, sloj masnog tkiva ispod kože odgovoran je za regulaciju tjelesne temperature, a u unutrašnjosti masno tkivo obavlja vitalne organe i štiti ih od mehaničkog šoka (Mandić, 2007).

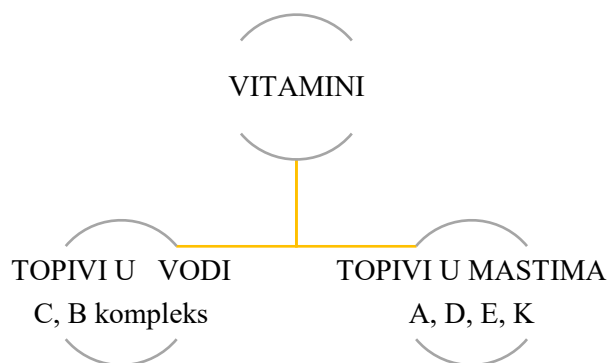
Osim što su esencijalni izvori metaboličke energije, masti su i supstrati za sintezu aktivnih spojeva, sastavni dijelovi lipoproteinskih struktura te nosači vitamina topljivih u mastima (A, D, E, K). Masti kao sastavni dio staničnih membrana su prekursori za bioaktivne spojeve koji moduliraju širok raspon bioloških funkcija, a i aktivno su uključeni u regulaciju ekspresije gena (Youdim, Martin i Joseph, 2000).

#### **2.2.4. Vitamini**

Vitamini su organski spojevi koji su aktivni u malim količinama zbog čega se nazivaju mikronutrijenti. Neophodni su za pravilan rast i razvoj organizma i održavanje dobrog zdravstvenog statusa. Ljudski organizam ne sintetizira vitamine nego se unose u organizam pravilnim izborom hrane (Damodaran, Parkin i Fennema, 2008).

Osnovna podjela vitamina je na one topljive u vodi (vitamin C, vitamini B kompleksa) i topljive u mastima (vitamini A, D, E, K) (slika 6). Vitamine topljive u vodi sintetiziraju biljke te su namirnice biljnog podrijetla njihov najbolji izvor, osim vitamina B<sub>12</sub> koji se nalazi u namirnicama životinjskog podrijetla. Ne skladište se u tijelu, zbog čega ih je nužno redovito unositi hranom, osim vitamina B<sub>12</sub>. Svi vitamini topljivi u vodi, osim vitamina C, služe kao koenzimi u staničnim enzimskim reakcijama. Vitamin C se ne skladišti niti u jednom organu

već je rasprostranjen u svakom tkivu, a u slučaju prevelikog unosa se izlučuje urinom (Mandić, 2007).



Slika 6. Osnovna podjela vitamina (Autor, 2024)

Vitamini topivi u mastima se ne izlučuju urinom, nego se akumuliraju u jetri i masnim tkivima zbog čega je potreban povećani oprez prilikom njihova unosa kako ne bi došlo do pretjerane akumulacije (Alibabić i Mujić, 2016).

Osim nutritivne uloge vitamina, važno je prepoznati njihovu potencijalnu toksičnost. Posebno se ističe važnost regulacije unosa vitamina A, D i B<sub>6</sub>. Slučajevi intoksikacije vitaminima koji se javljaju endogeno u hrani iznimno su rijetki. Međutim, poseban oprez je nužan kod upotrebe dodataka prehrani i njihovom pretjeranom konzumacijom (Damodaran, Parkin i Fennema, 2008).

#### 2.2.4.1. Vitamin C

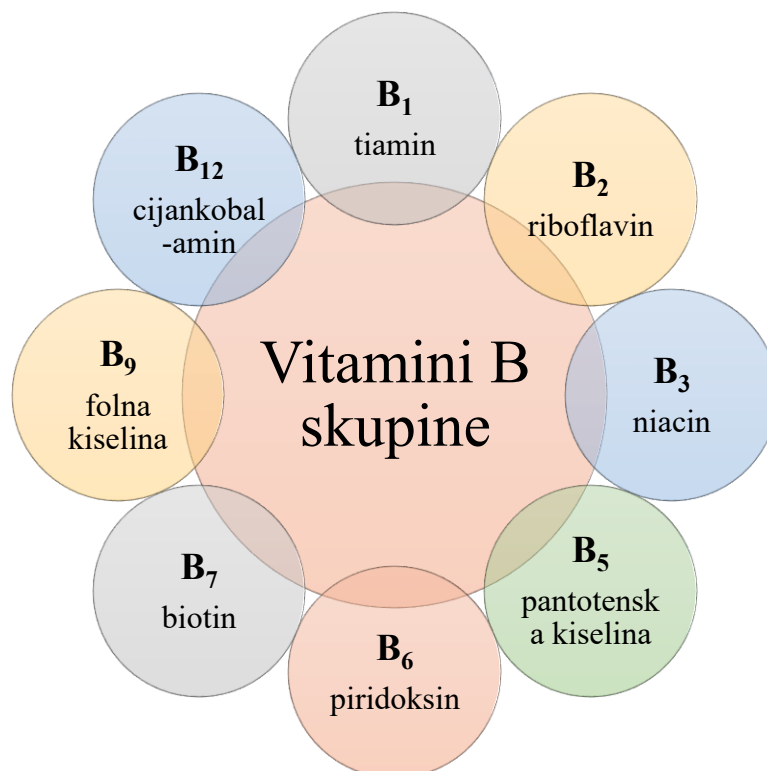
Vitamin C je važan mikronutrijent potreban za normalno funkcioniranje ljudskog metabolizma. Biološka vrijednost vitamina C najviše se očituje kroz njegovo antioksidativno djelovanje u „borbi“ protiv slobodnih radikala i oksidativnog stresa stanica. Djeluje pozitivno na gastrointestinalnu apsorpciju nehenskog željeza (željezo iz namirnica biljnog podrijetla) te djeluje modulirajuće na imunološki sustav (Maggini, Wenzlaff i Hornig, 2010).

Prehrana bi trebala biti glavni izvor vitamina C, budući da različito voće i povrće (citrusi, nar, paprika, jagode, brokula, rajčica, lisnato zeleno povrće) obiluje ovim vitaminom. U manjoj ga količini ima u mlijeku i životinjskom tkivu. Dnevna potreba zdravih osoba za vitaminom C razlikuju se prema dobi, a s pojavom određenih zdravstvenih poteškoća ili utvrđenim nutritivnim deficitom, preporuke se prilagođavaju trenutnom stanju osobe (Padayatty i sur., 2003).

Budući da je kod djece i odraslih osoba s Downovim sindromom zabilježen povećani utjecaj slobodnih radikala na cjelokupan organizam, sugerira se povoljan učinak antioksidativnih vitamina, između ostalog vitamina C, na kognitivne sposobnosti osoba s Downovim sindromom (Zafrilla i sur., 2014).

#### 2.2.4.2. Vitamini B skupine

Vitamini B skupine su kemijski različiti spojevi koji se često nalaze zajedno u mnogim namirnicama i zajedničkim djelovanjem utječu na očuvanje i poboljšanje metabolizma, imunološkoga odgovora i rad živčanoga sustava (slika 7). Nužni su za brojne metaboličke funkcije poput sudjelovanja u metaboličkoj razgradnji ugljikohidrata do glukoze, osiguravajući na taj način organizmu potrebnu energiju. Nužni su za pravilno odvijanje metabolizma masti i bjelancevina, pravilno funkcioniranje živčanoga sustava, očuvanje mišićne napetosti, rad gastrointestinalnog sustava, zdravlje kože, kose, očiju, usta i jetre. S obzirom da su to vitamini topivi u vodi, potrebno ih je kontinuirano unositi svakodnevnom prehranom, a višak se izlučuje urinom (Katalinić, 2011).



Slika 7. Vitamini B skupine (Autor, 2024)

Namirnice koje sadržavaju najveći udio vitamina B skupine su: jetra i druge iznutrice, riba, perad, pivski kvasac, jaja, grah, grašak, riža i mliječni proizvodi. Pekarski kvasac, jetra i puno zrno žitarica (vanjski omotač žitarica) sadrže sve vitamine B skupine. Također, vitamini B skupine mogu nastati i djelovanjem bakterija u probavnom traktu zbog čega je nužno održavati crijevnu mikrofloru raznolikom i učinkovitom (Katalinić, 2011).

#### 2.2.4.3. Vitamin A (retinol)

Vitamin A je vitamin topiv u mastima zbog čega je njegov najveći izvor ulje jetre ribe. Osim toga, prisutan je u crvenom mesu, jetri, punomasnom mlijeku, siru, maslacu. U voću i povrću se nalazi u obliku svoga provitamina,  $\beta$  karotena koji daje obojenost voću i povrću. Biljna hrana bogata karotenom uključuje tikvu, mrkvu, grašak, grah, breskve, marelice i biljna ulja (Berdanier i Zemleni, 2009).

Nedostatak vitamina A može prouzrokovati probleme s vidom te zastoje rasta (Mandić, 2007). Također, vitamin A djeluje na regulaciju imunološkog odgovora što za djecu s njegovim nedostatkom predstavlja povećani rizik od crijevnih infestacija i infekcija (Kleinman, 2009).

Istraživanja su pokazala kako su djeca s Downovim sindrom gotovo pet puta više podložna riziku o nedostatka vitamina A od djece bez sindroma zbog čega je nužna povećana kontrola nad njegovim unosom (Ferraz i sur., 2022).

#### 2.2.4.4. Vitamin D<sub>3</sub> (kolekalciferol)

Vitamin D<sub>3</sub> (kolekalciferol) je vitamin topiv u mastima. Njegov glavni izvor je sunčeva svjetlost koja potiče proizvodnju u koži. Iako se nalazi u nekolicini namirnica poput masne ribe, mlijeka i nekih cjelovitih žitarica, za većinu ljudi ultraljubičasto svjetlo koje djeluje na kožu rezultira najvećim izvorom vitamina D<sub>3</sub>. Dobro je poznata njegova povezanost s metabolizmom kalcija i fosfora na čiju resorpciju i deponiranje u koštanom tkivu ima snažno djelovanje. No, vitamin D<sub>3</sub> ima i niz drugih funkcija, uključujući regulaciju rasta i diferencijacije stanica te utjecaj na pravilno funkcioniranje imunološkog sustava (Benton, 2010).

Vitamin D<sub>3</sub> je još jedan mikronutrijent za koji je utvrđen rizik od deficita povezan s Downovim sindromom (Van der Haar i Zeinstra, 2021). Djeca s Downovim sindromom i manjkom vitamina D<sub>3</sub> mogu biti osjetljiva na prijelome i osteoporozu u odrasloj dobi. Također, djeca s neprestanim nedostatkom vitamina D<sub>3</sub> mogu biti podložnija razvoju autoimunih bolesti,

budući da ima važnu regulatornu funkciju imuniteta. Prehrambeni izvori vitamina D su losos, tuna, riblje ulje, mlijeko i mliječni proizvodi, jetra, žumanjak jaja, žitarice, gljive (Stagi i sur., 2015).

#### 2.2.4.5. Vitamin E ( $\alpha$ -tokoferol)

Vitamin E se pojavljuje u 8 različitih oblika tokoferola ( $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ,  $\delta$ ) i tokotrienola ( $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ,  $\delta$ ) od kojih je  $\alpha$ -tokoferol najaktivniji. Poznat je po svojim antioksidacijskim svojstvima pri čemu štiti masti i membrane stanica od oksidativnog oštećenja reagirajući sa slobodnim radikalima i na taj način prekidajući njihove lančane reakcije (Brigelius-Flohé, 2006). Oksidacijski procesi unutar organizma su povezani s brojnim mogućim zdravstvenim stanjima (rak, starenje, artritis, katarakte) stoga je vitamin E potencijalni „spasilac“ od nastanka različitih bolesti (Rizvi i sur., 2014).

Osobe s Downovim sindromom pod povećanim su rizikom od nastanka oksidativnog stresa i posljedica njegova djelovanja, stoga je ovaj vitamin od izuzetnog značaja za njihovo zdravlje.

Vitamin E se nalazi u raznim namirnicama i uljima. Orašasti plodovi, sjemenke i biljna ulja sadrže velike količine  $\alpha$ -tokoferola, a značajne količine su također dostupne u zelenom lisnatom povrću i obogaćenim žitaricama. Ukoliko se vitamin E unosi isključivo hranom, nema opasnosti o toksičnosti. Međutim, s dodacima prehrani koji ga sadrže potrebno je biti vrlo oprezan zbog rizika od prekomjernog unosa (Rizvi i sur., 2014).

#### 2.2.4.6. Vitamin K

Vitamin K se u prirodi nalazi kao  $K_1$  (filokinon) i  $K_2$  (menakinon), a sintetski oblik je  $K_3$  (menadion). Vitamin  $K_1$  je najčešći oblik vitamina K koji se nalazi u hrani i biološki je najaktivniji, dok se vitamin  $K_2$  sintetizira u debelom crijevu (od strane bakterija debelog crijeva) i predstavlja unutarnji izvor vitamina K (Arsić, Dimitrijević i Kostić, 2016).

Osnovna funkcija vitamina K je zgrušavanje krvi. Utvrđeno je kako je vitamin K neophodan za normalno stvaranje proteina u krvnoj plazmi, protrombina, koji je neaktivni prekursor trombina koji pretvara fibrinogen krvi u fibrin, stvarajući ugrušak. Zabilježen je utjecaj vitamina K na mineralizaciju kostiju zbog čega se preporučuje kod prevencije i liječenja osteoporoze (Brody, 1999).

Namirnice s najvećim izvorom vitamina K su zeleno lisnato povrće (kelj, raštika, špinat, listovi repe, rotkvice, prokulice, brokula, peršin, zelena salata) (Alebić, 2008).

## 2.2.5. Minerali

Minerali su kemijski elementi prisutni u hrani u kemijskim spojevima, kompleksima ili slobodnim ionima. Neophodni su za normalno funkcioniranje organizma s obzirom da sudjeluju u mnogim biokemijskim procesima, kao što je regulacija metabolizma i ravnoteže tekućine u tijelu, kontrakcije mišića, sinteza bjelančevina, proizvodnja energije, izgradnja kostiju, funkcioniranje staničnih membrana i provođenje živčanih impulsa (tablica 2) (Damodaran, Parkin i Fennema, 2008).

Tablica 2. Uloga mineralnih tvari iz različitih prehrambeni izvora na organizam prema dobi i spolu (Damodaran, Parkin i Fennema, 2008; Rosić i Stanišić Stojić, 2012; Alibabić i Mujić, 2016)

Mineral	Uloga u organizmu	Simptomi nedostatka
Selen (Se)  <i>Prehrambeni izvori:</i> mesni proizvodi, riba, cjelovite žitarice.	Zaštitna uloga biosinteze tiroksina od „napada“ slobodnih radikala. Neophodan za proizvodnju odgovarajuće razine hormona štitnjače.	Oksidativni stres, poremećaj rada štitnjače.
Cink (Zn)  <i>Prehrambeni izvori:</i> crveno meso, sir, nerafinirane žitarice, špinat, šparoge, sezam i bundevine sjemenke.	Neophodan je za mnoge biološke funkcije, uključujući reprodukciju, rast, imunološku i antioksidativnu funkciju.	Povećava se rizik i težina raznih infekcija, ograničava fizički rast, rezultira hipogonadizmom kod muških adolescenata, uzrokuje odgođeno zacjeljivanje rana, utječe na specifične ishode trudnoće i može povećati rizik od nekih kroničnih bolesti, uključujući rak.
Jod (I)  <i>Prehrambeni izvori:</i> morski plodovi, mlijeko i mliječni proizvodi, jaja, puretina, češnjak, sezam, soja, blitva, grašak, kupus, repa, krumpir, grah.	Neophodan je za sintezu hormona štitnjače. Ima važnu ulogu u procesu ranog rasta i razvoja većine organa, posebno mozga.	Disfunkcija štitnjače, usporeni rast i razvoj.

<p>Željezo (Fe)</p> <p><b>Prehrambeni izvori:</b> jetra, kamenice, srce, nemasno meso, lisnato zeleno povrće, cjelovite žitarice, suho voće i mahunarke.</p>	<p>Transport kisika (hemoglobin i mioglobin), disanje i energetski metabolizam (citokromi i željezo-sumporni proteini), „uništavanje“ vodikovog peroksida (enzimi glutation peroksidaza i katalaza) i sintezu DNK (ribonukleotid reduktaza).</p>	<p>Anemija, oslabljena pozornost, slabo pamćenje.</p>
<p>Kalcij (Ca)</p> <p><b>Prehrambeni izvori:</b> mlijeko, jogurt, sir, kelj, brokula, kupus, špinat, repa, rabarbara, blitva, morski plodovi, sardine, školjke, zob, sušeno voće i orašasti plodovi.</p>	<p>Uključen je u izgradnju kostiju i zubi. Utječe na kontrolu mišićne kontrakcije, cirkulaciju krvi, aktivnost stanica mozga, rast stanica i dr.</p>	<p>Kod djece je moguća pojava rahitisa. Kod odraslih osteoporoza, poremećaj u zgrušavanju krvi i grčevi mišića.</p>
<p>Fosfor (P)</p> <p><b>Prehrambeni izvori:</b> mlijeko, jogurt, sir, grašak, meso, jaja, žitarice.</p>	<p>Uključen u izgradnju kostiju i zubi, sastavni dio staničnih membrana. Neophodan je za transport hranjivih tvari kroz membranu, metabolizam proizvodnje energije i regulaciju metaboličkih procesa.</p>	<p>Slabost, demineralizacija kostiju.</p>
<p>Natrij (Na)</p> <p><b>Prehrambeni izvori:</b> NaCl (kuhinjska sol), mlijeko, meso, jaja, povrće.</p>	<p>Održavanje osmotske ravnoteže stanica (elektrolit). Sudjeluje u održavanju tlaka u krvnim žilama, transport glukoze i aminokiselina kroz stijenku crijeva, acido-baznog statusa krvi, pobuđenosti membrane mišića i živaca.</p>	<p>Kao posljedica stanja dehidracije javlja se pad tlaka, grčevi u mišićima i slabost.</p>
<p>Magnezij (Mg)</p> <p><b>Prehrambeni izvori:</b> zeleno lisnato povrće, cjelovite žitarice, mlijeko i mliječni proizvodi, orašasti plodovi, mahunarke, krumpir, mrkva, sjemenke, banane, kakao.</p>	<p>U stanicama djeluje kao aktivni centar enzima važnih za metabolizam aminokiselina i ugljikohidrata. Pomaže apsorpciji drugih minerala (Ca, P, Na, K), iskorištenje vitamina C i E. Važan je za očuvanje acido-bazne ravnoteže, kontrakciju mišića, očuvanje tjelesne topline.</p>	<p>Gubitak apetita, mučnina, povraćanje, umor i slabost, neurološki, kardiološki i psihološki poremećaji.</p>
<p>Fluor (F)</p> <p><b>Prehrambeni izvori:</b> voda, crveno meso, čaj, morski plodovi.</p>	<p>Utječe na sprječavanje pojavnosti karijesa i osteoporoze.</p>	<p>Karijes, zubne i koštane fluoroze (promjena u izgledu i strukturi).</p>



<p>Bakar (Cu)</p> <p><b>Prehrambeni izvori:</b> iznutrice, plodovi mora, orašasti plodovi, sjemenke, cjelovite žitarice, kakao, mahunarke, mlijeko.</p>	<p>Nalazi se u svim tjelesnim tkivima. Važan je za nastajanje hemoglobina i crvenih krvnih zrnaca, jer sudjeluje u upijanju željeza. Sastavni je dio brojnih metaloenzima koji sudjeluju u razgradnji i izgradnji tjelesnih tkiva.</p>	<p>Anemija i promijena strukture kostiju.</p>
<p>Molibden (Mb)</p> <p><b>Prehrambeni izvori:</b> mahunarke, cjelovite žitarice, orašasti plodovi, mlijeko, jaja, meso.</p>	<p>Djeluje kao kofaktor ksantin oksidaze (važna za mobilizaciju željeza iz jetre) i aldehid oksidaze (važna za oksidaciju masti). Važan za metabolizam purina, pirimidina, kinolina, sulfita i bisulfita.</p>	<p>Manjak uzrokovan nedovoljnim unosom nije primijećen kod zdravih ljudi.</p>
<p>Klor (Cl)</p> <p><b>Prehrambeni izvori:</b> NaCl (kuhinjska sol), vodovodna voda.</p>	<p>Održavanje osmotske ravnoteže stanica (elektrolit). Sudjeluje u digestiji i apsorpciji hranjivih tvari i u prenošenju živčanih impulsa.</p>	<p>Nedostatak je vezan za dehidraciju a uključuje slabost mišića, smanjen apetit, bezvoljnost.</p>
<p>Kalij (K)</p> <p><b>Prehrambeni izvori:</b> voće, povrće, orašasti plodovi, sjemenke, mahunarke, mlijeko, meso, riba.</p>	<p>Održavanje osmotske ravnoteže stanica (elektrolit), sudjeluje u prenošenju živčanih impulsa i održavanju krvnog tlaka.</p>	<p>Nedostatak je vezan za dehidraciju, a uključuje poremećaje disanja, srčanog ritma, rada crijeva i mišićnu slabost.</p>
<p>Mangan (Mn)</p> <p><b>Prehrambeni izvori:</b> orašasti plodovi, cjelovite žitarice, mahunarke, kakao, čaj.</p>	<p>Aktivni je centar brojnih enzima. Katalizira sintezu masnih kiselina i kolesterola. Važan je za metabolizam masti, bjelančevina i ugljikohidrata, nužan za izgradnju koštanoga tkiva, važan je za proizvodnju urina.</p>	<p>Manjak uzrokovan nedovoljnim unosom nije primijećen kod zdravih ljudi.</p>

## 2.2.6. Voda

Voda je sadržana u svim stanicama, tkivima i organima zbog čega ima nezamjenjivu vitalnu ulogu u hidrolizi makronutrijenata i ukupnoj regulaciji stanične funkcije. Voda koja je sadržana u tijelu novorođenčeta predstavlja oko 75 % njegove tjelesne mase. S vremenom se udio vode u tijelu smanjuje, tako da u odrasloj dobi iznosi oko 55 %. Kako bi se održala

homeostaza (ravnoteža) organizma nužan je svakodnevni unos dovoljnih količina vode. Dojenčad podmiruje svoje potrebe za vodom putem unosa mlijeka, međutim, uvođenjem dohrane, potrebe za dodatnim unosom vode rastu i povećavaju se s dobi i tjelesnom aktivnošću (Suh i Kavouras, 2019).

Svakodnevni unos vode je od životne važnosti za svaki organizam s obzirom da je neophodna za sve tjelesne funkcije te obavljanje vitalnih funkcija kao što je prijenos hranjivih tvari i otpadnih produkata između organa u tijelu, pomaže u regulaciji tjelesne temperature, omogućuje rad pokretnih dijelova tijela, sudjeluje u metabolizmu i potpomaže probavi (Jequier i Constant, 2010).

Voda se iz tijela neprestano gubi i to ne samo urinom i stolicom, već i kroz kožu te disanjem. Stoga je nužno redovito nadoknađivanje izgubljenih količina vode kako bi se izbjegla dehidracija organizma koja može imati ozbiljne posljedice na multiorganski sustav. Svaki gubitak tjelesne mase veći od 1 % kao posljedice gubitka tekućine smatra se dehidracijom. Posebice su ozbiljna stanja koja nastaju ukoliko se izgubi 2 % ili više tjelesne mase tekućine koja se očituje slabljenjem kognitivne funkcije s obzirom da se 73% mozga sastoji od vode, smanjenom fizičkom sposobnosti, glavoboljom te umorom (Benelam i Wyness, 2010).

Procjenjuje se kako hrana u prosjeku osigurava između 20 i 30% ukupnog unosa tekućine, dok piće osigurava ostatak (70-80%) (EFSA, 2010).

Dostatna dnevna količina tekuće potrebna djeci da zadovolje svoje potrebe ovisi o različitim čimbenicima koji uključuju dob, spol, vremenske prilike i razinu tjelesne aktivnosti (tablica 3).

Tablica 3. Preporuke za adekvatan unos vode iz hrane i pića (EFSA, 2017)

Dob	Količina vode, L/dan
0 – mjeseci	0,68 (mlijekom)
7 – 11 mjeseci	0,8 – 1
1 godina	1,1 – 1,2
2 – 3 godine	1,3
4 – 8 godine	1,6
9 – 13 godine	1,9
14 – 18 godine	2,0
> 18 godina	2,0

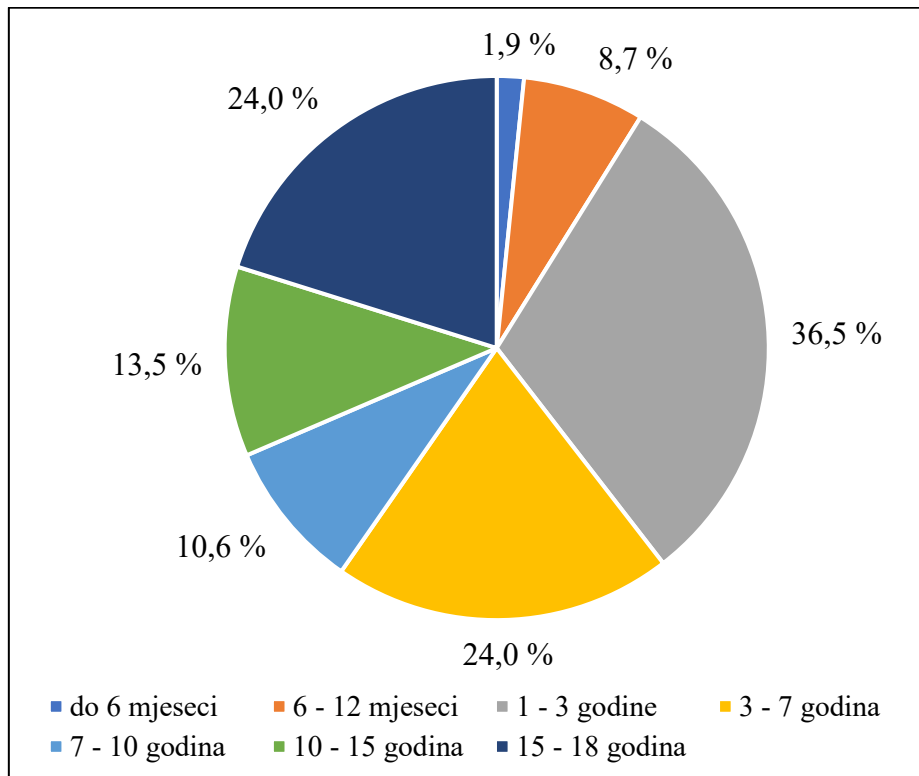
### **3. MATERIJALI I METODE ISTRAŽIVANJA**

Podaci u svrhu istraživanja prehrambenih navika djece s Downovim sindromom prikupljeni su anketnim upitnikom u Google Forms obrascu. Anketu je ispunilo 104 sudionika (roditelja djece s Downovim sindromom) iz Hrvatske, Srbije te Bosne i Hercegovine. Distribucija upitnika je provedena preko društvenih mreža. Upitnik se sastoji od pitanja koja se odnose na prirođena i stečena stanja djece s Downovim sindromom, njihovu dob, mjesečna primanja obitelji te učestalost konzumacije pojedinih skupina namirnica te pića.

Dobiveni rezultati su obrađeni pomoću Microsoft Excel te prikazani tablično i grafički.

#### 4. REZULTATI I RASPRAVA

U ispitivanju je sudjelovalo ukupno 104 ispitanika, roditelja djece s Down sindromom, dobi od 3 mjeseca do 18 godina. Sudjelovalo je 72 djece muškog spola i 32 djece ženskog spola. Kako je vidljivo na slici 8. najveći udio djece je dobi od 1-3 godine, a iznosi 36,5 %. Najmanje je djece u dobi do 6 mjeseci, 1,9 %.



Slika 8. Udio djece s Downovim sindrom prema dobi

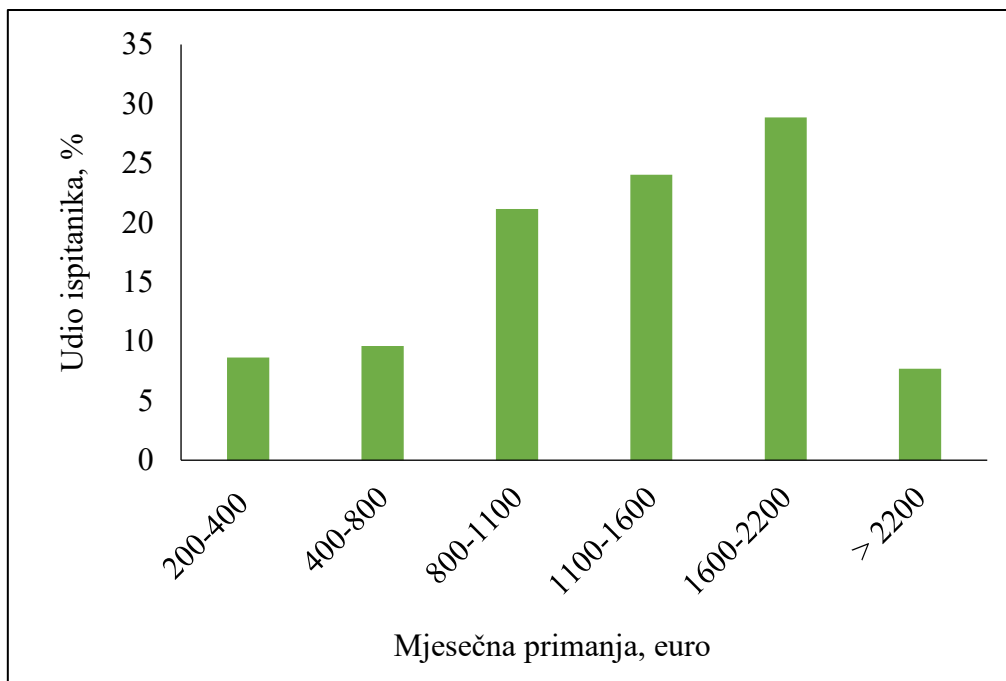
Downov sindrom je genetsko stanje koje može imati niz prirodnih i stečenih stanja koje je potrebno pravovremeno dijagnosticirati kako bi se prevenirala i izliječila s ciljem pružanja što kvalitetnije skrbi i kvalitete života. Rezultati anketnog upitnika pokazala su kako najveći udio djece ima prirodene srčane mane, njih 43,3 % što je vidljivo u tablici 4. Najčešće prirodene srčane mane su atrioventrikularni septalni defekt (AVSD), ventrikularni septalni defekt (VSD), atrijski septalni defekt (ASD) i tetralogija Fallot (TF) (Charleton, Dennis i Marder, 2014). Problemi s vidom su također visoko zastupljeni kod djece s Downovim sindrom, čak 27,9 ispitanika ima neki od oblika poremećaja vida. Slijede ga problemi sa sluhom (15,4%) i hipotireoza (13,5 %) te niz drugih stanja prikazanih u tablici 4. Važno je prilikom planiranja

načina i vrste prehrane znati koja su stanja djece s obzirom da pojedina stanja mogu izuzetno utjecati na prehranu i obrnuto.

Tablica 4. Prirođena i stečena stanja djece s Down sindromom

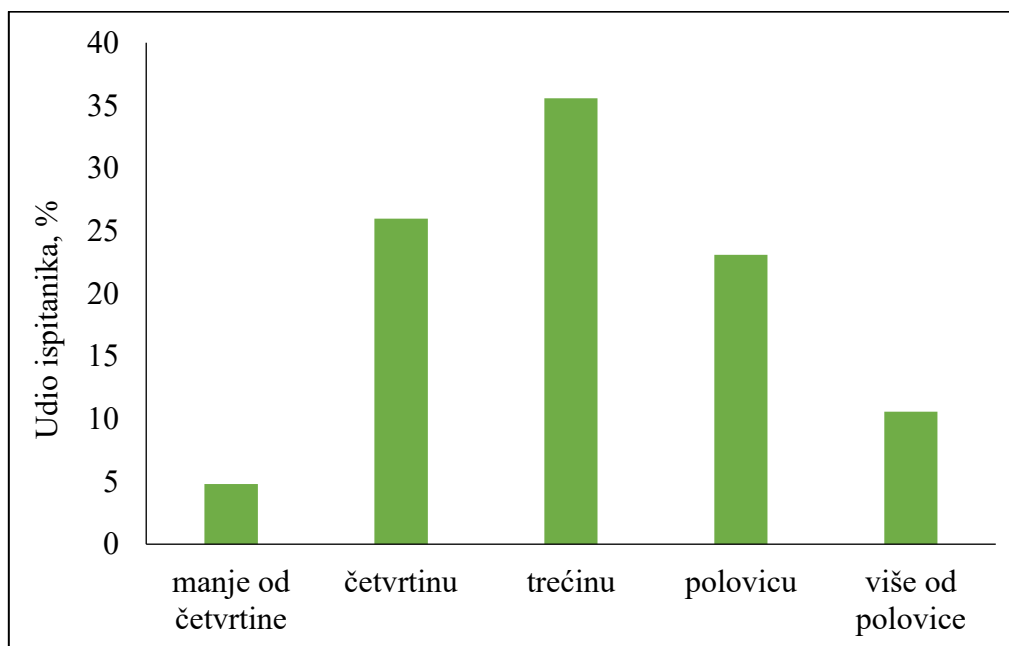
<b>Vrsta stanja</b>	<b>Udio, %</b>
Srčana mana	43,3
Problemi s vidom	27,9
Problemi sa sluhom	15,4
Hipotireoza	13,5
Kronično tvrda stolica	10,6
Oštećenje mozga (krvarenje, ishemije i sl.)	9,6
Hipertireoza	7,7
Pupčana kila	7,7
Leukemija	6,7
Hashimoto sindrom	4,8
Celijakija	2,9
Prirođene anomalije želučano-probavnog sustava	2,9
West sindrom	1,9
Dijastaza rektusa	1,9
Psihološke promjene (autistički spektar, depresija, agresivno ponašanje, opsesivno kompulzivna bolest, psihijatrijske promjene)	1,9
Duodenalna stenoza	1,0
Hirschsprungova bolest	1,0
Neperforirani anus	1,0
Anomalije prsnog koša	1,0
Šećerna bolest	1,0
Ostalo	16,3
Ništa navedeno	15,4

Pravilna prehrana podrazumijeva raznoliko svakodnevno konzumiranje namirnica koje imaju visoku nutritivnu vrijednost kako bi se u što većoj mjeri očuvalo zdravlje i prevenirale različite bolesti. Kupovina hrane i njezina priprema zauzima značajan financijski izdatak za obitelj. Zbog navedenog, nerijetko se pribjegava uporabi namirnica koje nemaju visoku nutritivnu vrijednost, ali pravilnim balansiranjem i kombiniranjem različitih namirnica moguće je i uz skromniji financijski izdatak pripremiti nutritivno vrijedan obrok. Kako je vidljivo na slici 9. najviše se ispitanika izjasnilo kako su im mjesečna obiteljska primanja od 1600 do 2200 eura, dok je najmanje onih s primanjima većim od 2200 eura (7, 69 %).

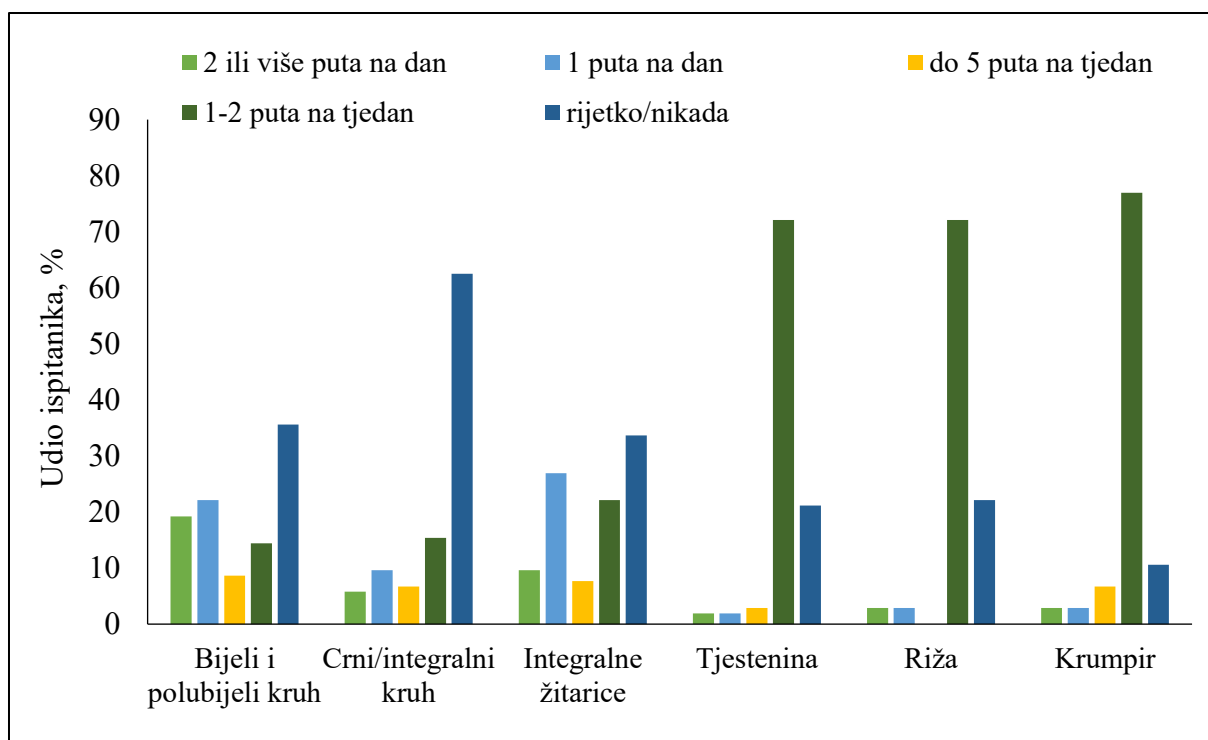


Slika 9. Ukupna mjesečna primanja obitelji

Prema rezultatima na slici 10., najviše ispitanika, njih 35,6 %, je odgovorilo kako izdvaja trećinu mjesečnih primanja na hranu. S obzirom na kupovnu moć i mjesečna primanja, najmanje ispitanika troši manje od četvrtine primanja na hranu (4,8 %).



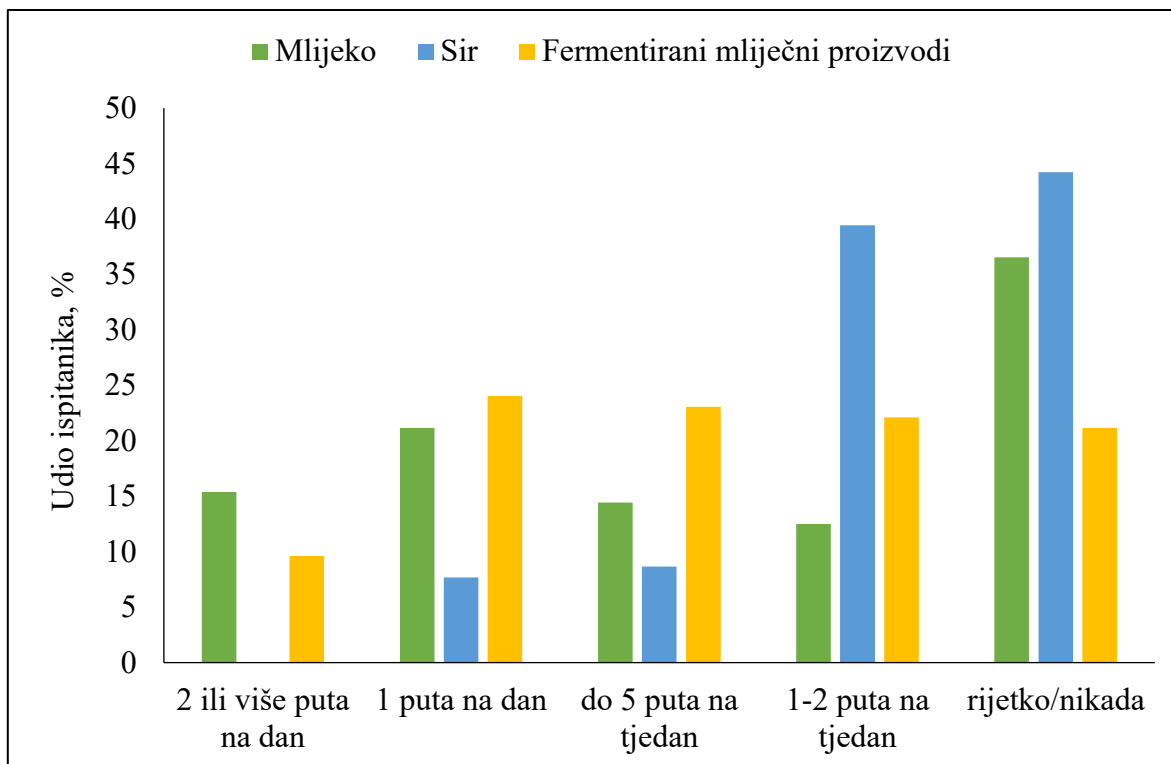
Slika 10. Mjesečni iznos ukupnih mjesečnih primanja izdvojenih za hranu



Slika 11. Učestalost konzumacije ugljikohidrata kod djece s Downovim sindromom

Na slici 11. prikazani su rezultati ispitivanja učestalosti konzumacije ugljikohidrata, odnosno namirnica od žitarica i krumpira. Iako je krumpir povrće, zbog visokog sadržaja ugljikohidrata se u ovom slučaju svrstava u skupinu ugljikohidrata. Najveći udio ispitanika od ugljikohidrata najčešće konzumira bijeli i polubijeli kruh. Tako se 19,2 % ispitanika izjasnilo kako njihovo dijete s Downovim sindromom konzumira bijeli ili polubijeli kruh 2 ili više puta na dan. Nasuprot tome, crni/integralni kruh 62,5 % djece konzumira rijetko ili nikada, a također i integralne žitarice, čak trećina (33,7 %) djece konzumira rijetko ili nikada. 1-2 puta na tjedan se najčešće konzumira tjestenina (72,1 %), riža (72,1 %) te krumpir (76,9 %).

Hrana koja je bogata prehranbenim vlaknima (integralne žitarice i njihovi proizvodi, mahunarke, voće i povrće) pozitivno utječe na održavanje normalne tjelesne mase s obzirom da pojačava osjećaj sitosti te smanjuje ukupan energetske unos putem hrane (Mandić, 2013). Osim toga, prehrana bogata vlaknima povećava količinu fekalija, stvara mekšu i češću stolicu i ubrzava prolazak kroz crijeva. Zbog svoje sposobnosti zadržavanja vode, povećanje unosa vlakana smanjuje rizik od konstipacije (Kleinman, 2009). S obzirom da djeca s Downovim sindromom imaju, zbog specifičnog genetskog stanja, povećani rizik od pretilosti i konstipacije, preporučljivo je svakodnevno unošenje vlakana prehranom u preporučenim količinama za dob (Guthrie Medlen, 2006).

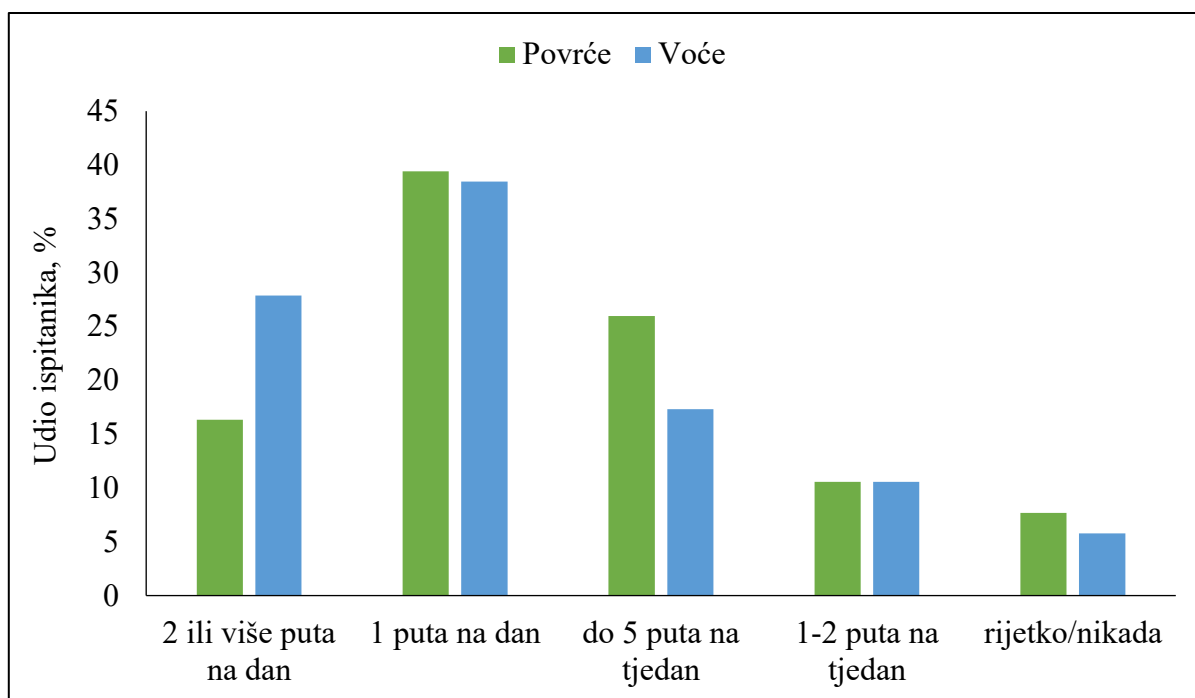


Slika 12. Učestalost konzumiranja mlijeka i mliječnih proizvoda kod djece s Downovim sindromom

Prema rezultatima na slici 12. najveći broj ispitanika se izjasnilo kako njihovo dijete rijetko konzumira ili nikada ne konzumira mlijeko i mliječne proizvode. Tako 36,5 % djece rijetko ili nikada ne konzumira mlijeko, 44,2 % sir te 21,2 % fermentirane mliječne proizvode što je vrlo zabrinjavajuće s obzirom da su mlijeko i mliječni proizvodi važan izvor vitamina i minerala neophodnih za rast i razvoj djece. Fermentirani proizvodi su, osim toga, važan probiotički izvor te podržavaju probavni sustav. Svakodnevno mlijeko konzumira 21,2 % djece, 7,7 % sir, a 24,0 % fermentirane mliječne proizvode.

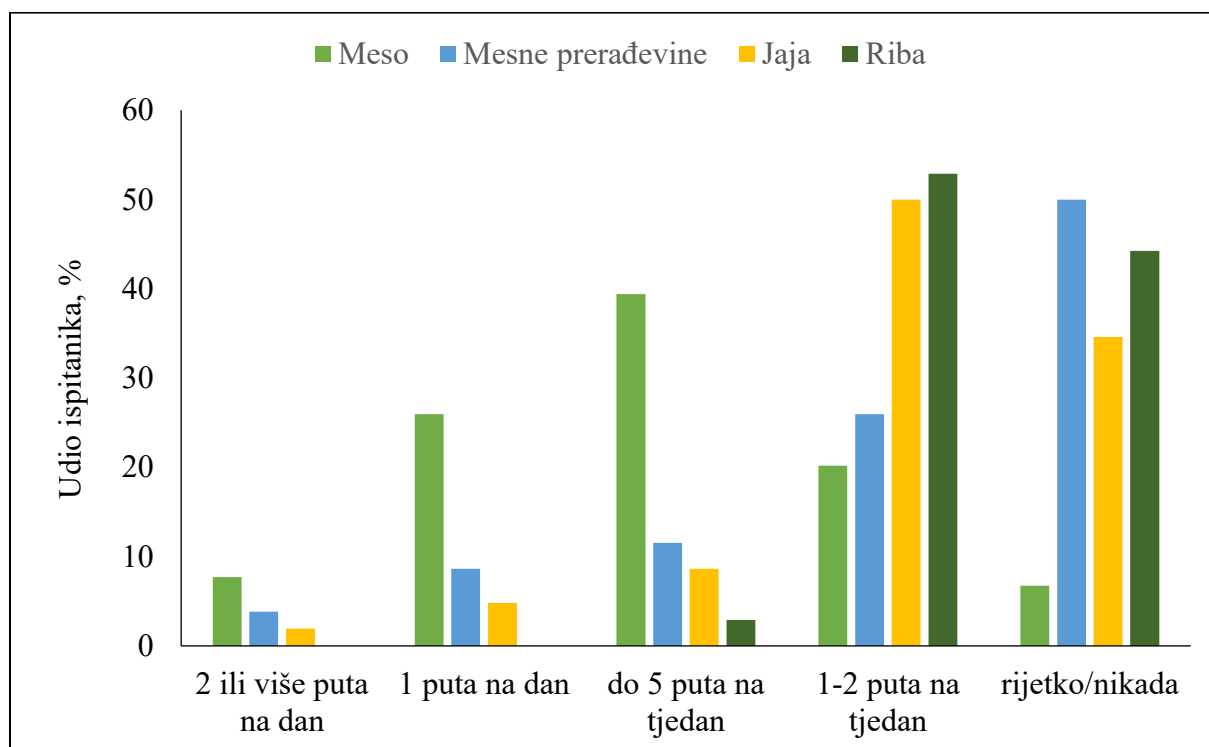
Voće i povrće su važni izvori hranjivih tvari nužnih za održavanje zdravlja i preveniranje bolesti. Stoga je nužna njihova svakodnevna konzumacija. Rezultati upitnika prikazani na slici 13. pokazali su kako 7,7 % djece konzumira povrće rijetko ili nikada, a voće njih 5,8 %. S obzirom da je 10,6 % djece dobi od 3-12 mjeseci, za pretpostaviti je da nedostatan unos voća i povrća nastaje zbog perioda uvođenja dohrane ili dojenja. 10,6 % djece konzumira voće i povrće 1-2 puta na tjedan. Djeca najvećim dijelom konzumira voće (38,5 %) i povrće (39,4 %) 1 puta na dan, što nije dovoljno s obzirom na distribuciju godina od 3 mjeseca do 18 godina.





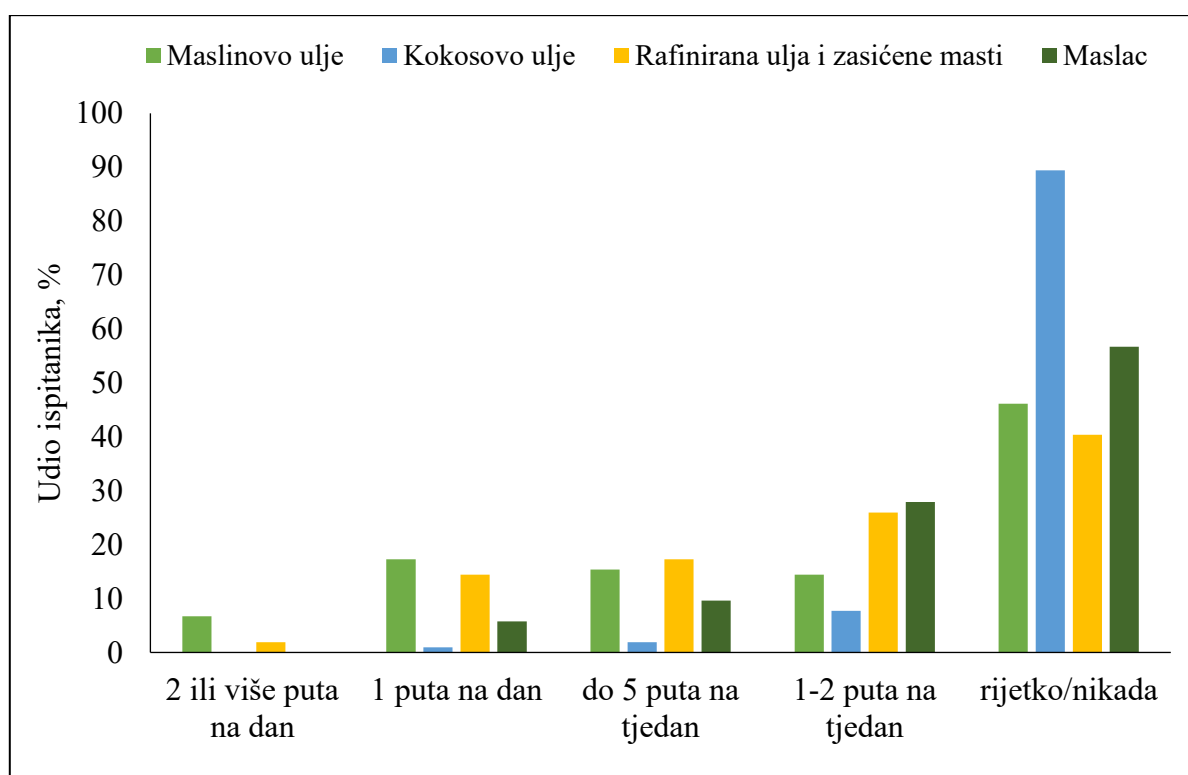
Slika 13. Učestalost konzumiranja voća i povrća kod djece s Downovim sindromom

Rezultati ispitivanja učestalosti konzumiranja bjelančevina kod djece s Downovim sindromom prikazana je na slici 14. Vidljivo je kako 39,4 % djece meso konzumira najčešće do 5 puta na tjedan, dok najčešće 1-2 puta na tjedan konzumiraju jaja (50,0 %) i ribu (52,9 %).



Slika 14. Učestalost konzumiranja bjelančevina kod djece s Downovim sindromom

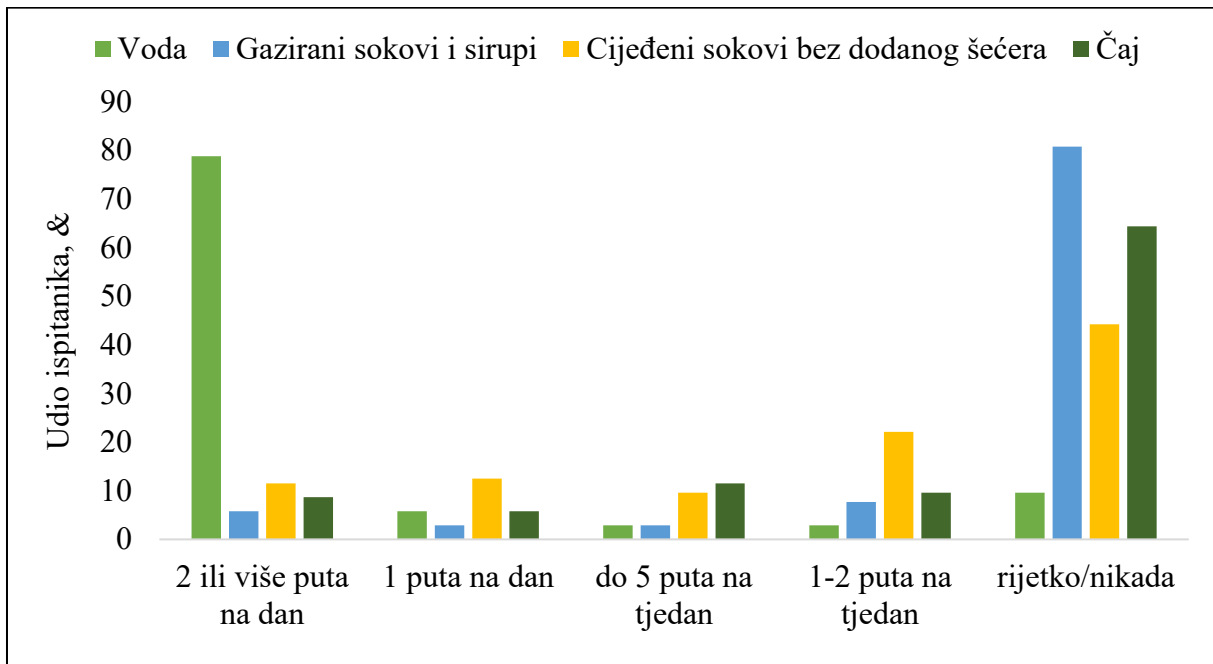
Mesne prerađevine koje obuhvaćaju proizvode poput hrenovki, pašteta, salami i slično 50,0 % djece konzumira rijetko ili nikada što upućuje na educiranost roditelja o niskoj nutritivnoj vrijednosti takvih proizvoda. Zabrinjavajuća je činjenica da čak 34,6 % djece rijetko konzumira ili nikada ne konzumira jaja, a njih 44,2 % ribu kako je vidljivo na slici 14. S obzirom da se 10,6 % ispitanika odnosi na djecu od 3 do 12 mjeseci starosti, jedan dio ne konzumiranja se može opravdati time da su djeca u periodu dojenja i dohrane zbog čega ne konzumiraju navedene namirnice. Jaja i riba su važan izvor esencijalnih aminokiselina te mnogih drugih hranjivih tvari neophodnih za normalan rast i razvoj organizma. Ukoliko ne postoji zdravstveno opravdan razlog, nužno ih je unositi prehranom.



Slika 15. Učestalost konzumiranja ulja i masti kod djece s Downovim sindromom

Hrana sadržava u sebi različite udjele masti s različitim sastavom masnih kiselina. Preporučljivo je birati namirnice s manjim udjelom zasićenih, a većim udjelom nezasićenih masnih kiselina. Na slici 15. je vidljivo kako malo više od polovice djece konzumira maslinovo ulje. 6,7 % djece konzumira maslinovo ulje 2 ili više puta na dan, 17,3 % 1 puta na dan, 15,4 % do 5 puta na tjedan, 14,4 % 1-2 puta na tjedan dok 46,2 % rijetko konzumira ili nikada ne konzumira maslinovo ulje. Najmanje djeca konzumiraju kokosovo ulje, njih 89,9 % ga rijetko konzumira ili ne konzumira. Nešto više od polovice djece (56,7 %) čiji su roditelji sudjelovali

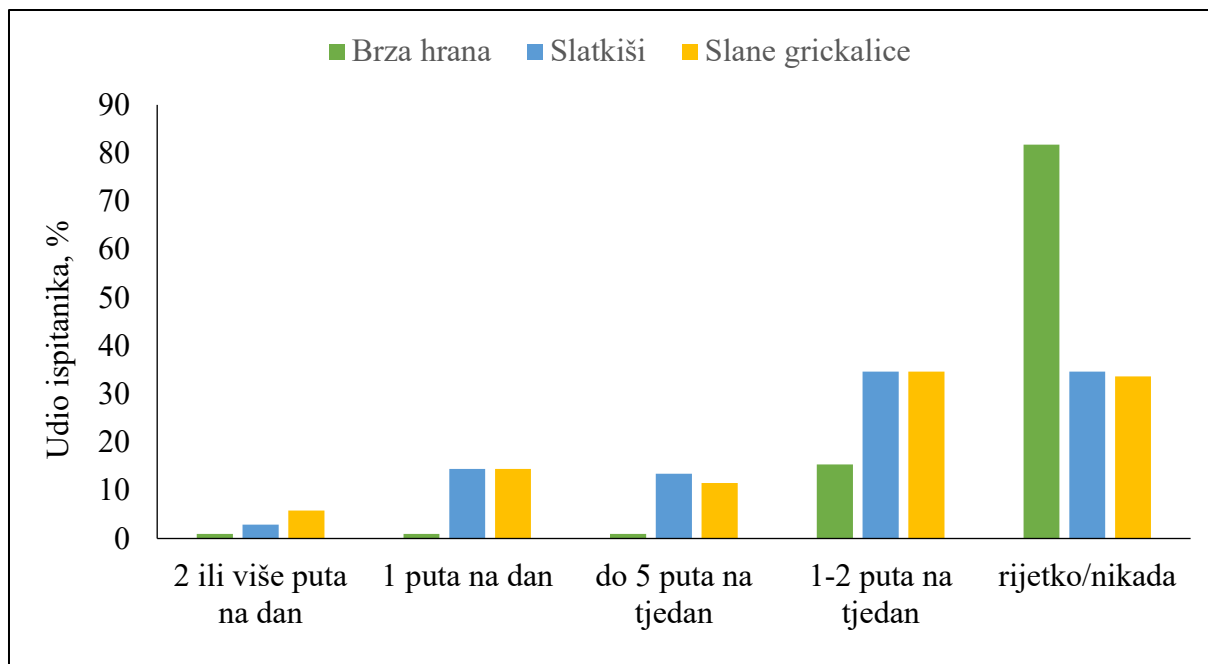
u ispitivanju maslac rijetko konzumiraju ili ga ne konzumiraju. Rafinirana ulja djeca najčešće konzumiraju 1-2 puta na tjedan, njih 26 %.



Slika 16. Učestalost konzumiranja pića kod djece s Downovim sindromom

Učestalost konzumiranja pića kod djece s Downovim sindromom prikazana je na slici 16. Najviše djece konzumira vodu 2 ili više puta na dan, 78,8 %. Osim vode, svakodnevno 5,8 % djece konzumira gazirane sokove i sirupe s dodanim šećerom, 11,5 % djece cijeđene sokove bez dodanog šećera te 8,7 % biljni ili voćni čaj.

Voda je neophodna za sve tjelesne i vitalne funkcije poput prijenosa hranjivih tvari i otpadnih produkata između organa u tijelu, pomaže u regulaciji tjelesne temperature, omogućuje rad pokretnih dijelova tijela, sudjeluje u metabolizmu i potpomaže probavi (Jequier i Constant, 2010). Djeca su u posebnoj opasnosti od dehidracije s obzirom da ih njihov veći omjer površine i volumena tijela čini osjetljivijima na promjene temperature kože kao rezultat fluktuacija temperature okoliša. Zabrinjavajuće je da 9,6 % djece rijetko konzumira vodu ili je ne konzumira. Pretpostavka je da u tom slučaju, roditelji djetetu nude zamjenski napitak. Samo 1,9 % djece koja su obuhvaćena upitnikom su mlađa od 6 mjeseci, što je period dojenja i /ili dohrane gdje dobiju adekvatnu količinu vode. Starijoj djeci kojoj se uvodi dohrana ne smije se uskratiti konzumacija vode, štoviše, nužno ih je poticati na nju.



Slika 17. Učestalost konzumiranja brze hrane, slatkiša i grickalice kod djece s Downovim sindromom

Prema slici 17., rezultati dobiveni upitnikom pokazuju kako djeca najviše konzumiraju brzu hranu (pizza, hamburger, hot dog i sl.), slatkiše (čokoladu, kekse, sladoled i sl.) i slane grickalice (čips, flips, štapiće i sl.) 1-2 puta na tjedan. S takvom učestalošću 34,6 % djece konzumira slatkiše i slane grickalice, a 15,4 % brzu hranu. 81,7 % ne konzumira brzu hranu ili rijetko konzumira, 34,6 % slatkiše, a 33,7 % grickalice.

Vrlo je važno stvarati dobar odnos prema hrani koja ima visoku nutritivnu vrijednost od najranijeg djetinjstva. Na temelju rezultata prikazanih na slici 17. vidljivo je da su roditelji i djeca prihvatljivo educirani o štetnosti „praznih kalorija“ koje se unose navedenim proizvodima.

## 5. ZAKLJUČAK

Na temelju provedenog istraživanja o prehranbenim navikama djece s Downovim sindromom dobi od 3 mjeseca do 18 godina anketnim upitnikom dobiveni su rezultati koji daju uvid u učestalost konzumiranja pojedinih namirnica, ali i zdravstvena stanja ispitanika:

- Sudjelovalo je ukupno 104 djece s Downovim sindromom, 72 muškog spola i 32 ženskog spola.
- Najveći udio djece je dobi od 1-3 godine, a iznosi 36,5 %.
- Najveći udio djece ima prirodene srčane mane, njih 43,3 %.
- Najviše se ispitanika izjasnilo kako su im mjesečna obiteljska primanja od 1600 do 2200 eura, dok je najmanje onih s primanjima većim od 2200 eura (7,69 %).
- Najviše ispitanika, njih 35,6 %, je odgovorilo kako izdvaja trećinu mjesečnih primanja na hranu.
- 19,2 % djece s Downovim sindromom konzumira bijeli ili polubijeli kruh 2 ili više puta na dan.
- 62,5 % djece crni i integralni kruh konzumira rijetko ili nikada, a integralne žitarice 33,7 %.
- 1-2 puta na tjedan djeca najčešće konzumiraju tjestenin (72,1 %), rižu (72,1 %) te krumpir (76,9 %).
- Svakodnevno mlijeko konzumira 21,2 % djece, 7,7 % sir, a 24,0 % fermentirane mliječne proizvode.
- Djeca najvećim dijelom konzumiraju voće (38,5 %) i povrće (39,4 %) 1 puta na dan.
- 39,4 % djece meso konzumira najčešće do 5 puta na tjedan, dok najčešće 1-2 puta na tjedan konzumiraju jaja (50,0 %) i ribu (52,9 %).
- Više od polovice djece konzumira maslinovo ulje od kojih 6,7 % djece konzumira maslinovo ulje 2 ili više puta na dan, 17,3 % 1 puta na dan, 15,4 % do 5 puta na tjedan, 14,4 % 1-2 puta na tjedan dok 46,2 % rijetko konzumira ili nikada ne konzumira maslinovo ulje.
- Najmanje djeca konzumiraju kokosovo ulje, njih 89,9 % ga rijetko konzumira ili ne konzumira.
- S obzirom na ponuđene vrste pića u upitniku, najviše djece konzumira vodu 2 ili više puta na dan, 78,8 %.

- Svakodnevno, 5,8 % djece konzumira gazirane sokove i sirupe s dodanim šećerom, 11,5 % djece cijedene sokove bez dodanog šećera te 8,7 % biljni ili voćni čaj.
- 81,7 % ne konzumira brzu hranu ili rijetko konzumira, 34,6 % slatkiše, a 33,7 % grickalice.

## 6. POPIS LITERATURE

1. Akhtar, F., Bokhari, S.R.A. (2022) *Down syndrome*. Finland: Stat Pearls Publishing.
2. Alebić, I. J. (2008) Prehrambene smjernice i osobitosti osnovnih skupina namirnica. *Medicus*, 17(1), 37-46.
3. Alibabić, V., Mujić, I. (2016) *Pravilna prehrana i zdravlje*. Veleučilište u Rijeci, Rijeka.
4. Antonarakis, S.E., Skotko, B.G., Rafii, M.S., Strydom, A., Pape, S.E., Bianchi, D.W., Sherman, S.L., Reeves, R.H. (2020) Down syndrome. *Nature reviews disease primers*, 6;6(1):9.
5. Arsić, B., Dimitrijević, D., Kostić, D. (2016) Mineral and vitamin fortification. (Ed) Grumezescu, A.M. In: *Nutraceuticals Nanotechnology in the Agri-food Industry. 1st ed.* San Diego, USA: Elsevier, 1-40.
6. Asim, A., Kumar, A., Muthuswamy, S., Jain, S., Agarwal, S. (2015) Down syndrome: an insight of the disease. *Journal of biomedical science*, 22:41.
7. Ataman, A.D., Vatanoglu-Lutz, E.E., Yildirim, G. (2012) Medicine in stamps: history of Down syndrome through philately. *Journal of the turkish-german gynecological association*, 13(4), 267-269.
8. Benelam, B., Wyness, L. (2010) Hydration and health: a review. *Nutrition bulletin*, 35, 3-25.
9. Benton, D. (2010) The Influence of dietary status on the cognitive performance of children, *Molecular nutrition & food research*, 54(4), 457-470.
10. Berdanier, C.D., Zemleni, J. (2009) *Advanced nutrition: Macronutrients, micronutrients and metabolism*. CRC Press, Taylor & Francis Group, Broken Sound Parkway NW, Boca Raton, USA.
11. Berg, J.M., Tymoczko, J.L., Stryer, L. (2013) *Biokemija*. Školska knjiga, 6 eng izdanje, 1. hrv izdanje, Zagreb.
12. Brigelius-Flohé, R. (2006) Bioactivity of vitamin E. *Nutrition research reviews*, 19(2), 174-86.
13. Brody, T. (1999) *Nutritional biochemistry, 2nd edition*, Elsevier, Academic press, 524-538.
14. Charleton, P. M., Dennis, J., Marder, E. (2014) Medical management of children with Down syndrome. *Paediatrics and child health*, 24(8), 362-369.
15. Canva (2024), URL: <https://www.canva.com/> (datum pristupa: 22.7.2024.)
16. Čorbo, S. (2008) *Tehnologija ulja i masti*. Poljoprivredno-prehrambeni fakultet Univerziteta u Sarajevu, Sarajevo.

17. Damodaran, S., Parkin, K.L., Fennema, O.R. (2008) *Fennema's food chemistry 4th edition*. CRC Press/Taylor & Francis.
18. EFSA-European Food Safety Authority. Dietary Reference Values for nutrients. Summary Report. EFSA supporting publication 2017, datum pristupa 18.8.2024., <https://multimedia.efsa.europa.eu/drvs/index.htm>
19. Evans-Martin, F.F. (2009) *Genes & disease: Down syndrome*, New York: Chelsea House, USA.
20. Ferraz, I.S., Vieira, D.M.C., Ciampo, L.A.D., Ued, F.D.V., Almeida, A.C.F., Jordão, A.A., Aragon, D.C., Martinez, E.Z., Martinelli, C.E., Nogueira-de-Almeida, C.A. (2022) Vitamin A deficiency and association between serum retinol and IGF-1 concentrations in Brazilian children with Down syndrome. *Jornal de pediatria*, 98(1), 76-83.
21. Gaw, S.L., Platt, L.D. (2018) Trisomy 21, (Ur)Copel, J., D'Alton, M. E., Feltovich, H., Gratacos, E., Odibo, A. O., Platt, L., Tutschek, B. u *Obstetric imaging: Fetal Diagnosis and Care 2nd edition*, Elsevier.
22. Gelb, M.J. (2009) Syndrome Down and nutrition-survey in Germany 2004-2006. *Croatian Journal for public Health*, 5(19), 1-6.
23. Jequier, E., Constant, F. (2010) Water as an essential nutrient: the physiological basis of hydration. *European journal of clinical nutrition*, 64, 115-123.
24. Katalinić, V. (2011) *Temeljno znanje o prehrani*. Sveučilišni priručnik, Kemijsko-tehnološki fakultet Sveučilišta u Splitu, Split.
25. Kleinman, R.E. ur. (2009) *Pediatric Nutrition Handbook*. AAP Committee on Nutrition, American Academy of Pediatrics, 2009, USA.
26. Laverty, A. (2013) Down's syndrome nutritional aspects. In B. Caballero (Ed) *Encyclopedia of Human Nutrition, 3rd ed.*, Elsevier, San Diego, USA, p.p. 84-89.
27. Maggini, S., Wenzlaff, S., Hornig, D. (2010) Essential Role of Vitamin C and Zinc in Child Immunity and Health. *Journal of international medical research*, 38(2), 386-414.
28. Mandić, M. L. (2007) *Znanost o prehrani: hrana i prehrana u čuvanju zdravlja*. Prehrambeno tehnološki fakultet u Osijeku, Osijek.
29. Mandić, M.L. (2013) *100 (i pokoja više) kritična iz znanosti o prehrani*. Z. Štalić ur, Hrvatsko društvo prehrambenih tehnologa, biotehnologa i nutricionista, Zagreb.
30. Ogata, B., Wills, H., Baer, M.T. (2017) Nutrition for children with special health care needs. In A. Coulston, C. Boushey, M. Ferruzzi, L. Delahanty (Ed), *Nutrition in the prevention and treatment of disease*. Elsevier, 4th ed. San Diego, USA, 279-297.



31. Padayatty, S.J., Katz, A., Wang, Y., Eck, P., Kwon, O., Lee, J.H., Chen, S., Corpe, C., Dutta, A., Dutta, S.K., Levine, M. (2003) Vitamin C as an antioxidant: evaluation of its role in disease prevention. *Journal of the american college of nutrition*, 22(1), 18-35.
32. Potter, N.N., Hotchkiss, J. H. (2012) *Food science*. Springer Science & Business Media.
33. Rizvi, S., Raza, S.T., Ahmed, F., Abbas, S., Mahdi, F. (2014) The Role of Vitamin E in Human Health and Some Diseases. *Sultan Qaboos University medical journal*, 14(2), 157-165.
34. Rosić, M., Stanišić Stojić, S. (2012) *Principi ishrane i rekreacije*. Fakultet za turistički i hotelijerski menadžment, Univerzitet Singidunum, Beograd.
35. Ruparelia, A., Mobley, W. (2015) Down Syndrome. In book: *Neurobiology of Brain Disorders*, Elsevier, 59–77.
36. Stagi, S., Lapi, E., Romano, S., Bargiacchi, S., Brambilla, A., Giglio, S., Seminara, S., de Martino, M. (2015) Determinants of vitamin D levels in children and adolescents with Down syndrome. *International journal of endocrinology*, 2015, 896758.
37. Suh, H., Kavouras, S.A. (2019) Water intake and hydration state in children. *European journal of nutrition*, 58(2), 475-496.
38. Šatalić, Z., Alebić, I.J. (2008) Dijetetičke metode i planiranje prehrane, *Medicus*, 17(1), 27-36.
39. Van der Haar, S. Zeinstra, G.G. (2021) Dietary supplements for children with Down syndrome: exploration of current use and scientific evidence. *Wageningen food & biobased research*, Wageningen, Netherlands.
40. Youdim, K.A., Martin, A., Joseph, J.A. (2000) Essential fatty acids and the brain: possible health implications. *International journal of developmental neuroscience*, 18(4-5), 383-99.
41. Zafrilla, P., Cerda, B., Soler, A., Xandri, J.M., Martinez-Cachá, A., Mulero, J. (2014) Oxidative stress in Down syndrome. *Journal of genetic syndromes & gene therapy*, 5, 232-237.

## POPIS SLIKA

Slika 1. Citogenetika Downovog sindroma (Autor, 2024)

Slika 2. Novorođenče s Down sindromom (Privatna arhiva, 2018)

Slika 3. Piramida pravilne prehrane (Canva, URL)

Slika 4. Podjela ugljikohidrata prema složenosti (Autor, 2024)

Slika 5. Molekula triglicerida (Canva, URL)

Slika 6. Osnovna podjela vitamina (Autor, 2024)

Slika 7. Vitamini B skupine (Autor, 2024)

Slika 8. Udio djece s Downovim sindrom prema dobi

Slika 9. Ukupna mjesečna primanja obitelji

Slika 10. Mjesečni iznos ukupnih mjesečnih primanja izdvojenih za hranu

Slika 11. Učestalost konzumacije ugljikohidrata kod djece s Downovim sindromom

Slika 12. Učestalost konzumiranja mlijeka i mliječnih proizvoda kod djece s Downovim sindromom

Slika 13. Učestalost konzumiranja voća i povrća kod djece s Downovim sindromom

Slika 14. Učestalost konzumiranja bjelančevina kod djece s Downovim sindromom

Slika 15. Učestalost konzumiranja ulja i masti kod djece s Downovim sindromom

Slika 16. Učestalost konzumiranja pića kod djece s Downovim sindromom

Slika 17. Učestalost konzumiranja brze hrane, slatkiša i grickalica kod djece s Downovim sindromom

## IZJAVA O AUTORSTVU RADA

Ja, Ana Beljan, pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor završnog/diplomskog rada pod naslovom: **Prehrambene navike djece s Downovim sindromom** te da u navedenom radu nisu na nedozvoljen način korišteni dijelovi tuđih radova.

U Požegi, 11.9.2024.

Potpis studenta

Ana Beljan