

Makronutritivni sastav prehrane u populaciji studenata Farmaceutsko-biokemijskog fakulteta

Bodolović, Ivana

Master's thesis / Diplomski rad

2018

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Pharmacy and Biochemistry / Sveučilište u Zagrebu, Farmaceutsko-biokemijski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:163:016045>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-04-20**



Repository / Repozitorij:

[Repository of Faculty of Pharmacy and Biochemistry University of Zagreb](#)



Ivana Bodolović

**Makronutritivni sastav prehrane u populaciji
studenata Farmaceutsko-biokemijskog fakulteta**

DIPLOMSKI RAD

Predan Sveučilištu u Zagrebu Farmaceutsko-biokemijskom fakultetu

Zagreb, 2018.

Ovaj diplomski rad je prijavljen na kolegiju Biokemija prehrane Sveučilišta u Zagrebu Farmaceutsko-biokemijskog fakulteta i izrađen na Zavodu za kemiju prehrane pod stručnim vodstvom izv. prof. dr. sc. Dubravke Vitali Čepo.

Zahvaljujem mentorici izv. prof. dr. sc. Dubravki Vitali Čepo na stručnoj pomoći i savjetima tijekom izrade diplomskog rada.

Zahvaljujem svojoj obitelji i prijateljima na bezuvjetnoj potpori tijekom studiranja.

SADRŽAJ

1. UVOD	1
1.1. ENERGIJA	1
1.1.1. ENERGETSKE POTREBE ORGANIZMA	1
1.2. DRI REFERENTNE VRIJEDNOSTI (RDA, AI, EAR, UL).....	2
1.3. MAKRONUTRIJENTI U PREHRANI	4
1.3.1. LIPIDI.....	4
1.3.1.1. PREPORUKE ZA UNOS LIPIDA.....	6
1.3.2. UGLJIKOHIDRATI	6
1.3.2.1 PREPORUKE ZA UNOS UGLJIKOHIDRATA.....	7
1.3.3. PREHRAMBENA VLAKNA	8
1.3.3.1. PREPORUKE ZA UNOS PREHRAMBENIH VLAKANA	9
1.3.4. PROTEINI.....	10
1.3.4.1. NUTRITIVNE POTREBE ZA PROTEINIMA	11
1.3.4.2. PREPORUKE ZA UNOS PROTEINA	12
1.4. PREHRAMBENI STANDARDI.....	12
1.4.1. TEMELJI ZDRAVE PREHRANE	15
1.4.2. OBRASCI ZDRAVE PREHRANE.....	18
1.4.3. PROBLEMI DANAŠNJE PREHRANE	19
1.4.4. FIZIČKA AKTIVNOST I PREHRANA	20
1.5. METODE ZA PROCJENU NUTRITIVNOG STATUSA.....	21
1.5.1. METODA 24-SATNOG PRISJEĆANJA	22
1.5.2. UPITNIK O UČESTALOSTI KONZUMIRANJA HRANE I PIĆA (FFQ).....	23
1.5.3. DNEVNIK PREHRANE	23

2.	OBRAZLOŽENJE TEME.....	25
3.	MATERIJALI I METODE	26
3.1.	MATERIJALI	26
3.2.	METODE	26
4.	REZULTATI I RASPRAVA	27
5.	ZAKLJUČAK	41
6.	LITERATURA	42
7.	SAŽETAK/SUMMARY	46
8.	TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA/BASIC DOCUMENTATION CARD	

1. UVOD

1.1. ENERGIJA

Energija se definira kao sposobnost obavljanja rada. Organizam se održava stalnom potrošnjom energije dijelom direktno iz ATP-a, a dijelom indirektno biološkim oksidacijama nutritivnih tvari iz hrane, i to primarno ugljikohidrata, masti i aminokiselina koji se nazivaju makronutrijentima. Prehrambena vlakna, koja isto tako spadaju u skupinu makronutrijenata, smatraju se "nedostupnim" ugljikohidratima koji su otporni na probavu i apsorpciju, te je njihov energetske doprinos minimalan budući da je ostvaren procesom anaerobne fermentacije. Energija nastala biološkim oksidacijama makronutrijenata u tijelu ista je kao toplina nastala sagorijevanjem tih supstancija (Kleiber, 1975). Toplina nastala sagorijevanjem supstancija naziva se entalpija (ΔH).

1.1.1. ENERGETSKE POTREBE ORGANIZMA

Procijenjena energetska potreba organizma EER (eng. estimated energy requirement) definirana je kao prosječni energetske unos dostatan za održavanje energetske ravnoteže u zdravog pojedinca određene dobi, spola, težine, visine i razine fizičke aktivnosti. U djece, EER uključuje i potrebu izgradnje tkiva, dok u trudnica i žena koje doje uključuje energetske potrebe povezane s laktacijom. Energetska ravnoteža ovisi o prehrambenom energetske unosu i energetske potrošnji. Neravnoteža između unosa i potrošnje dovodi do promjena u tjelesnoj težini. Energetske potrebe organizma različite su od potreba za nutrijentima, te stoga za energiju nije definiran preporučeni dnevni unos RDA (eng. recommended dietary allowances), budući da unos energije iznad EER vrlo vjerojatno rezultira povećanjem tjelesne težine. Tjelesna težina prikazana kao BMI (eng. body mass index) svojevrsni je pokazatelj prikladnosti, tj. neprikladnosti energetske unosa, dok za unos nutrijenata ne postoji tako očiti indikator. Ukupna energetske potrošnja u organizmu TEE (eng. total energy expenditure) suma je energije utrošene na bazalni metabolizam BEE (eng. basal daily energy expenditure); termičkog efekta hrane TEF (eng. thermic effect of food); termoregulacije (održavanje stalne tjelesne temperature); fizičke aktivnosti; energije utrošene na izgradnju tkiva kod mladih osoba i potrošnju mlijeka kod dojilja. Energija utrošena na bazalni metabolizam BEE označuje potrošnju kisika, ili toplinu koju stvara tijelo u budnom stanju (5 min poslije buđenja) kod potpunog fizičkog i emocionalnog mirovanja, kod temperature okoline, nakon noćnog gladovanja (12-14 h). Termički efekt hrane TEF definira se kao porast u potrošnji energije povezan s konzumacijom, probavom i apsorpcijom hrane, pri čemu su intenzitet i trajanje hranom–

induciranog TEF određeni količinom i sastavom konzumirane hrane, prvenstveno zbog metaboličkog utroška povezanog s pohranom probavljenih nutrijenata (Flatt, 1978). Mjera energije je kalorija (kcal) koja označava količinu toplinske energije potrebne za zagrijavanje 1 ml vode pri 15°C za 1°C. Ekvivalent jednoj kaloriji iznosi 4.184 kJ. Energetske vrijednosti za proteine, masti, ugljikohidrate iznose redom 4, 9 i 4 kcal/gram. Unešeni alkohol doprinosi sa 7 kcal/g. Sukladno tome, pri planiranju obroka udio makronutrijenata u ukupnoj energiji dnevnog obroka trebao bi iznositi 45-65 % za ugljikohidrate, 20-35 % za masti, te 10-15 % za proteine (Lupton i sur., 2001).

1.2. DRI REFERENTNE VRIJEDNOSTI (RDA, AI, EAR, UL)

Prehrambeni referentni unosi DRI (eng. dietary reference intakes) predstavljaju procjenu unosa prehrambenih tvari i nutrijenata na temelju čega se planira i vrednuje prehrana zdravih ljudi. Moraju biti dane u kontekstu cjelovitih namirnica i konkretnih planova prehrane (<https://moodle.srce.hr/2017-2018/course/view.php?id=29250>). Ono što je bitno naglasiti, jest da DRI osim unosa koji prevenira deficit (RDA), uzima u obzir i preventivnu ulogu prehrane u smislu smanjenja rizika razvoja kroničnih bolesti. Dakle, uz RDA, DRI uključuju još 3 referentne vrijednosti.

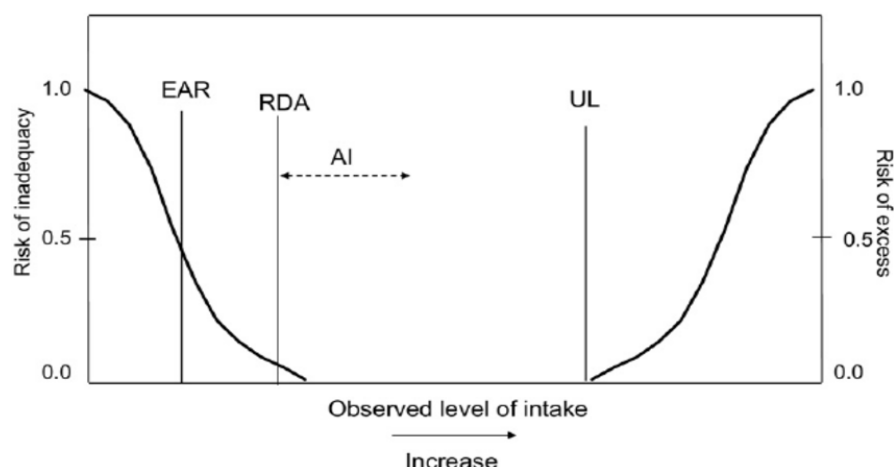
Prva među njima, procijenjene prosječne količine EAR (eng. estimated average requirements) predstavlja dnevni unos nutrijenata koji zadovoljava potrebe 50 % zdravih pojedinaca određene dobi i spola.

Druga među njima, adekvatan unos AI (eng. adequate intake) označava preporučeni dnevni unos temeljen na procjeni zadovoljavajućeg unosa za skupinu zdravih pojedinaca, a definira se kada nema dovoljno podataka za definiciju RDA vrijednosti. Budući da se definira bez procjene dnevne potrebe za nutrijentom, nije u matematičkom odnosu sa RDA ili EAR.

Treća referentna vrijednost, najviši dopušteni unos UL (eng. upper tolerable intake levels) predstavlja najvišu razinu dnevnog unosa koja ne predstavlja rizik za zdravlje gotovo svih (97.5 %) pojedinaca u zdravoj populaciji. Unos veći od UL pojačava rizik neželjenih učinaka. Izabran je termin tolerirani unos kako bi se izbjeglo podrazumijevanje mogućeg blagotvornog učinka. Pojam UL namijenjen je određivanju razine unosa koja se može tolerirati biološki, a nema namjeru služiti

kao preporučena razina unosa. Potreba za definiranjem UL-a javila se zbog povećanog obogaćivanja hrane nutrijentima i povećane upotrebe dodataka prehrani.

Preporučene dnevne količine RDA (eng. recommended dietary allowances) označavaju preporučeni dnevni unos, tj. količinu nutrijenata potrebnih za normalnu funkciju organizma gotovo svih zdravih pojedinaca (97.5 %) određene dobi i spola da ne bi došlo do prehrambenog deficita. Postupak postavljanja RDA ovisi o procijenjenim prosječnim količinama EAR (eng. estimated average requirement). Dakle, ukoliko se ne može postaviti EAR, neće se postaviti RDA. RDA je postavljen pomoću EAR + dva puta standardna devijacija (SD) ako je poznata ($RDA = EAR + 2 SD$); ako su podaci o varijabilnosti zahtjeva nedostatni za izračun SD, obično se uzima koeficijent varijacije za EAR od 10 % ($RDA = 1.2 \times EAR$). Prije postavljanja EAR-a odabire se određeni kriterij adekvatnosti na temelju pregleda literature. Prilikom odabira kriterija, umanjuju se za rizik od bolesti kao i za mnoge druge zdravstvene parametre (Lupton i sur., 2001). Od 1943. do 1994. godine, preporučeni dnevni unos iskazivao se samo kao RDA vrijednost. Ostale DRI referentne vrijednosti u uporabi su od 1994. godine, pa sve do danas.



Slika 1. DRI vrijednosti (IOM, 2005)

Slika 1 pokazuje približi odnos DRI referentnih vrijednosti gdje je vidljivo da je EAR onaj unos pri kojem je rizik deficita 50 %, dok RDA predstavlja rizik deficitarnog unosa 2-3 %. Za unose između RDA i UL, rizik deficita i rizik viška unosa gotovo su jednaki nuli. Unos iznad UL pojačava rizik viška unosa, i samim time neželjenih učinaka.

1.3. MAKRONUTRIJENTI U PREHRANI

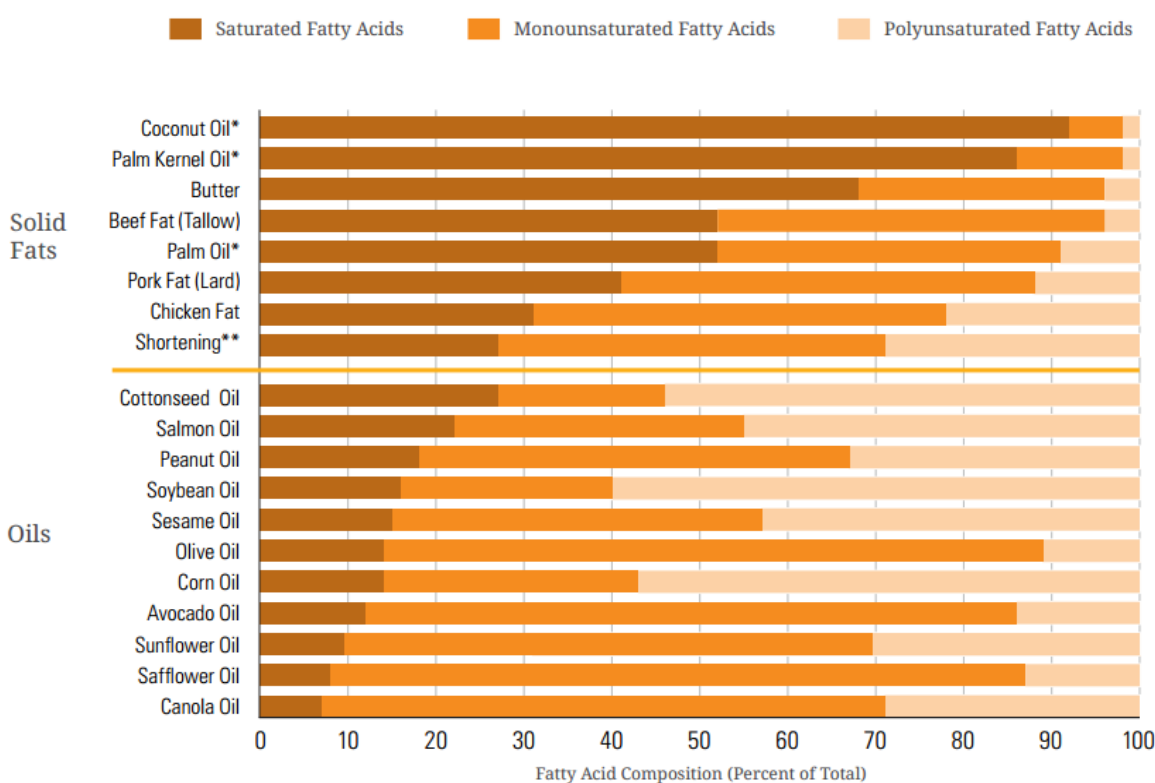
1.3.1. LIPIDI

Lipidi su heterogena skupina spojeva topljivih u nepolarnim otapalima, a netopljivih u polarnim otapalima. Zbog netopljivosti u polarnim medijima, u organizmu se nalaze vezani za transportere (lipoproteini), ili su izdvojeni u posebne odjeljke (adipociti ili membranski vezani lipidi). Glavna uloga lipida jest skladištenje energije i apsorpcija vitamina topljivih u mastima (D, E, K, A). Uz navedene uloge, lipidi također imaju strukturalnu funkciju izgradnje staničnih membrana i membrana organela, djeluju kao lubrikanti, te kao prekursori signalnih molekula u organizmu. Prehrambeni lipidi primarno se sastoje od triglicerida (98 %), manje količine fosfolipida i sterola (Lupton i sur., 2001).

Trigliceridi predstavljaju estere trovalentnog alkohola glicerola i viših masnih kiselina. Glavna uloga lipida kao energetskih zaliha prvenstveno se odnosi na oksidaciju triglicerida kojom nastaju masne kiseline koje ulaze u daljni proces oksidacije. Fizički oblik definiran je sastavom, pa se tako, ovisno o sadržaju masnih kiselina, razlikuju kruti trigliceridi (masti), te tekući trigliceridi (ulja). Masti imaju više zasićenih masnih kiselina većinom životinjskog podrijetla, dok ulja imaju više nezasićenih masnih kiselina većinom biljnog podrijetla, uz iznimke morske hrane i ulja sjemenki (kokosovo ulje, palmino ulje). Ulja sjemenki imaju više zasićenih masti i krutine su pri sobnoj temperaturi iako su biljnog podrijetla. Masti predstavljaju najkoncentriraniji izvor energije budući da se oksidacijom grama masti oslobodi 9 kcal energije.

Masne kiseline su ugljikovodični lanci sastavljeni od metilnog i karboksilnog kraja. Podijeljeni su u kategorije zasićenih, nezasićenih (cis mono/poli/nezasićene), te trans nezasićenih masnih kiselina. Nezasićene masne kiseline smanjuju koncentraciju LDL kolesterola, količinu triglicerida i agregaciju krvnih pločica, a zasićene povisuju razinu LDL kolesterola. Unutar skupine cis polinezasićenih masnih kiselina nalaze se esencijalne masne kiseline podijeljene u dvije skupine: $\Omega 6$ (linolna kiselina) i $\Omega 3$ (alfa-linolenska kiselina). Iz linolne i alfa linoleske kiseline mogu se procesima elongacije i desaturacije sintetizirati druge esencijalne masne kiseline kao što su arahidonska kiselina (ARA), eikosapentaenoična kiselina (EPA) i dokosaheksaenoična kiselina (DHA), koje se isto tako mogu unijeti hranom morskog podrijetla (EPA i DHA). Trans masne kiseline su nezasićene masne kiseline koje sadrže barem jednu dvostruku vezu u trans konfiguraciji.

Mogu biti prirodno prisutne u hrani (životinjske masti), ili su dobivene procesom hidrogenacije (tzv. umjetne trans masti dobivene procesom industrijske proizvodnje). Procesom hidrogenacije nezasićene masne kiseline pretvaraju se u zasićene. Ono što je problem, jest da se pri procesu hidrogenacije dio nezasićenih masnih kiselina prevede u zasićene, dok dio samo promijeni konfiguraciju (cis→trans) što se naziva djelomičnom hidrogenacijom. Takve trans masti povezane su sa povećanim rizikom kardiovaskularnih oboljenja zato što povišuju LDL kolesterol u krvi. Prisutne su u djelomično hidrogeniranim uljima (margarin) i u već pripremljenoj obrađenoj hrani kao zamjena za zasićene masti (Lupton i sur., 2001).



Slika 2. Profil masnih kiselina masti i ulja (<https://health.gov/dietaryguidelines/2015/guidelines/>)

Fosfolipidi se sastoje od trovalentnog alkohola glicerola esterificiranog s 2 masne kiseline, fosfatne skupine, te molekule inozitola, kolina, serina ili etanolamina. Glavni fosfolipid je lecitin (fosfatidilkolin) sadržan u namirnicama biljnog i životinjskog podrijetla poput soje, leguminoza, pšeničnih klica, žumanjka jajeta. Lecitin također ima ulogu stabilizatora u namirnicama.

Fosfolipidi su u organizmu uglavnom prisutni kao glavne komponente membrana (fosfolipidni dvosloj) stanica i organela.

U skupinu sterola ubrajaju se biljni steroli i kolesterol. Tijelo samo proizvodi kolesterol i koristi ga za strukturalne funkcije, te kao prekursora u sintezi žučnih kiselina i steroidnih hormona. Nije ga poželjno previše unositi hranom, već je unos potrebno ograničiti budući da povećava rizik razvoja kardiovaskularnih bolesti (povećanje LDL kolesterola). Kolesterol je većinom prisutan u namirnicama životinjskog podrijetla. Velike količine nađene su u jetri (375 mg/3 kriške), te u žumanjku jajeta (250 mg). Iako pretežito siromašna lipidima, neka morska hrana (škampi, jastog, srdela, skuša) sadrži umjerene količine kolestrola (60-100 g/pola šalice). Mlijeko i mliječni proizvodi predstavljaju umjeren izvor kolesterola, gdje jedna šalice punomasnog mlijeka sadrži oko 30 mg, a mlijeko sa 2 % masnoće i obrano 15, tj. 7 mg kolesterola po šalici. Većina konzumiranog kolesterola dolazi od jaja i mesa (FASEB, 1995).

1.3.1.1. PREPORUKE ZA UNOS LIPIDA

Preporučeni dnevni unos RDA i adekvatan unos AI nisu definirani za ukupne lipide budući da nema dovoljno podataka koji bi ukazali na onu razinu unosa pri kojoj se očituje rizik neprikladnosti istoga, te rizik razvoja kroničnih bolesti. Dopuštena razina unosa makronutrijenata AMDR (eng. acceptable macronutrient distribution range) za lipide iznosi 20-35 % energetskeg unosa. Zasićene masti ne smiju činiti više od 10 % ukupnog kalorijskog unosa, dok polinezasićene masti trebaju činiti 6-11 % ukupnog kalorijskog unosa. Najviši dopušteni unos UL isto tako nije definiran za ukupne lipide budući da nema podataka o onom unosu pri kojem se događaju neželjeni štetni učinci (Lupton i sur., 2001). Američke smjernice navode preporuku za dnevni unos kolesterola od 100 do 300 mg, dok preporuke unosa za linolnu kiselinu iznose 12 g/dan za žene i 17 g/dan za muškarce, a za alfa- linolensku kiselinu iznose 1.1 g/dan za žene, te 1.6 g/dan za muškarce (<https://moodle.srce.hr/2017-2018/course/view.php?id=29250>).

1.3.2. UGLJIKOHIDRATI

Ugljikohidrati su najzastupljenije organske komponente u većini voća, povrća, leguminoza i žitarica, doprinose teksturi i okusu većine obrađene hrane (Stipanuk i Caudill, 2013). Smatraju se

glavnim makronutrijentima u ljudskoj prehrani čija je glavna zadaća osigurati energiju stanicama u tijelu, posebice mozgu koji je jedini o ugljikohidratima ovisan organ. Podijeljeni su u kategorije ovisno o broju građevnih jedinica. Razlikuju se jednostavni šećeri monosaharidi (groždani šećer glukoza, voćni šećer fruktoza, galaktoza) koji su u prirodi uglavnom zastupljeni kao građevne jedinice, te se rjeđe pojavljuju samostalno; disaharidi (stolni šećer saharoza, mliječni šećer laktoza, maltoza, traheloza); oligosaharidi (rafinoza, stahioza) sastavljeni od 3-10 monosaharidnih jedinica; polisaharidi (škrob u obliku amiloze i amilopektina, glikogen) koji imaju više od deset monosaharidnih jedinica. Također, u ugljikohidrate prisutne u ljudskoj prehrani ubrajaju se tzv. šećerni alkoholi sorbitol i manitol, nastali redukcijom karbonilne skupine glukoze i fruktoze u hidroksilnu (Lupton i sur., 2001). Obzirom na fiziološke učinke dvije su glavne skupine: probavljivi i neprobavljivi ugljikohidrati (prehrambena vlakna). Probavljivi ugljikohidrati (disaharidi, polisaharid škrob) razgrađuju se enzimatski u tankom crijevu i apsorbiraju se kao monosaharidi, te doprinose energetsom unosu, dok se neprobavljivi ugljikohidrati (oligosaharidi rafinoza i stahioza, polimeri celuloza, hemiceluloza, pektin itd.) ne mogu hidrolizirati probavnim enzimima. Hrana koja sadrži ugljikohidrate utječe na razinu glukoze u krvi GUK tijekom procesa probave. To se naziva glikemijski odgovor. Ovisno o glikemijskom odgovoru postoje namirnice visokog i niskog glikemijskog indeksa GI (eng. glycemic index). Namirnice visokog glikemijskog indeksa sadrže ugljikohidrate koji se brzo apsorbiraju i brzo povišu GUK. Uz glikemijski indeks GI, razvijen je i pojam glikemijskog punjenja GL (eng. glycemic load), koji uz brzinu porasta GUK uključuje i podatak o sadržaju šećera u namirnici. Termin šećeri tradicionalno je korišten da bi se opisali monosaharidi i disaharidi (FAO/WHO, 1998). Šećeri se mogu klasificirati kao intrizični (npr. fruktoza u voću, laktoza u mlijeku), te ekstrizični, tj. dodani, koji se u prehrani koriste kao zaslađivači kako bi poboljšali okus hrane i pića, te konzervirali hranu. Većina izvora dodanih šećera su gazirana pića, kolači, pite, mliječni deserti, slatkiši (USDA/HHS, 2000).

1.3.2.1. PREPORUKE ZA UNOS UGLJIKOHIDRATA

Preporučeni dnevni unos RDA za ugljikohidrate iznosi 130 g/dan za djecu i odrasle bez obzira na spol. Temeljen je na prosječnoj minimalnoj količini glukoze iskorištene od strane mozga. Dopuštena razina unosa makronutrijenata AMDR za ugljikohidrate iznosi 45 % do 65 % ukupnog kalorijskog unosa, od čega najviše 25 % smije potjecati od monosaharida. Najviši dopušteni unos

UL za jednostavne šećere nije definiran zbog nedostatnih dokaza o negativnim učincima na zdravlje (Lupton i sur., 2001).

1.3.3. PREHRAMBENA VLAKNA

Postoji mnoštvo definicija vlakana širom svijeta (IOM, 2001). Općenito, prehrambena vlakna su ugljikohidratni polimeri koji se sastoje od 10 ili više monomernih jedinica, i ne mogu se hidrolizirati djelovanjem enzima u tankom crijevu. Ubrajaju se u jednu od sljedećih kategorija: jestivi ugljikohidratni polimeri prirodno prisutni u namirnicama pozitivnih učinaka na zdravlje; ugljikohidratni polimeri ekstrahirani iz hrane analitičkim metodama koji pokazuju protektivne fiziološke učinke; sintetski ugljikohidratni polimeri koji isto tako pokazuju protektivne fiziološke učinke. Prehrambena vlakna se odnose na neprobavljive ugljikohidrate prirodno prisutne u biljkama, kao dio stanične stijenke ili unutarstanične strukture. Funkcionalna vlakna su analitičkim metodama izolirani neprobavljivi ugljikohidrati, dakle riječ je o izoliranim prehrambenim vlaknima koja se koriste kao dodaci prehrani. U ugljikohidratne polimere, koji mogu biti ili prehrambena ili funkcionalna vlakna, ovisno o tome jesu li prirodno prisutni u namirnicama ili su izolirani, ubrajaju se: celuloza, beta glukani, pektini, gume, rezistentni škrobovi, lignin, inulin i oligofruktoza, fruktooligosaharidi. Hemiceluloza je klasificirana kao prehrambeno vlakno, dok su psilijum, rezistentni dekstrini i polidekstroza klasificirani kao funkcionalna vlakna. Prehrambena vlakna kao sastavni dio namirnica drukčije se metaboliziraju, manje su dostupna enzimima i mikroorganizmima u debelom crijevu, te za njih postoji puno više dokaza o protektivnim učincima na zdravlje i prevenciji bolesti, nego za funkcionalna vlakna (Lupton i sur., 2001).

Vlakna su prisutna u većini voća, povrća, žitarica u koncentraciji 1-3 %, tj. 1-3 g/100 g svježe mase. Orašasti proizvodi, leguminoze i žitarice bogate vlaknima imaju više od 3 % vlakana. Jednu trećinu vlakana u leguminozama, orašastim proizvodima i voću čini hemiceluloza. Jedna četvrtina vlakana u žitaricama i voću, te 1/3 u orašastim proizvodima i povrću sastoji se od celuloze. Iako voće (jabuka, marelica, banana) sadrži najviše pektina, 15-20 % vlakana u leguminozama, orašastim proizvodima i povrću su pektini. Glavni izvor prirodno prisutnih inulina i oligofruktoze su pšenica, češnjak, agava, banana, cikorija, artičoka. Leguminoze su najveći izvor prirodno

prisutnih rezistentnih škrobova. Ima ih također u bananama i kuhanim krumpirima (Lupton i sur., 2001).

Vlakna se još mogu klasificirati obzirom na kemijska svojstva, o kojima djelomično ovise i fiziološki učinci, na topljiva vlakna koja su većinom viskozna i fermentabilna, te na netopljiva vlakna (strukturalna vlakna) koja nisu niti viskozna niti fermentabilna (uz iznimku djelomično fermentabilnih vlakana). Topljiva vlakna poput beta glukana, gume, dekstrina, psilijuma, pektina snižavaju koncentraciju kolesterola u serumu. Pektini još pojačavaju osjećaj sitosti, snižavaju kolesterol, postprandijalnu GUK, normaliziraju stolicu, te djeluju kao imunomodulatori. Netopljiva vlakna poput celuloze, lignina, nekih pektina pojačavaju peristaltiku crijeva i imaju pozitivan laksativni učinak, sprječavaju konstipaciju i čine većinu dnevnog unosa vlakana (oko 70-80 % dnevnog unosa) (<https://moodle.srce.hr/2017-2018/course/view.php?id=29250>).

Konzumacija uglavnom viskoznih vlakana (psilijum, guar guma, zobena vlakna) odgađa želučano pražnjenje (Roberfroid, 1993; Low, 1990) i usporava apsorpciju u tankom crijevu, što izaziva osjećaj sitosti. Sporija brzina pražnjenja znači odgođenu probavu i apsorpciju ostalih nutrijenata, što rezultira smanjenom apsorpcijom energije. Primjerice, postprandijalna glukoza u krvi niža je nakon konzumacije viskoznih vlakana, nego nakon konzumacije probavljivih ugljikohidrata zasebno (Benini i sur., 1995). To je pozitivno kod inzulinske rezistencije, te prevencije i terapije šećerne bolesti.

Također, kako je spomenuto na početku, prehrambena vlakna vrlo malo doprinose energetsom unosu. Procesom anaerobne fermentacije u debelom crijevu uz ugljični dioksid, metan i kisik nastaju kratkolančane masne kiseline (butirat, acetat, propionat) koje se apsorbiraju kao energetski izvori. Mala količina energije iz fermentiranih vlakana koristi se kao hrana za rast dobrih bakterija, tj. neka fermentabilna vlakna koriste se kao prebiotici (npr. prebiotici tipa inulina, rezistentni škrob). Iako je još uvijek nejasno koliki je iznos energetskeg prinosa vlakana u ljudi, trenutni podaci pokazuju da je prinos u rasponu od 1.5 do 2.5 kcal/g (Smith i sur., 1998; Livesey, 1990).

1.3.3.1. PREPRUKE ZA UNOS PREHRAMBENIH VLAKANA

U uspostavi DRI-a (Institute of Medicine, 2002) preporučen je adekvatan unos AI baziran na g/1000 kcal. Budući da mnogi ljudi ne znaju koliko kcal konzumiraju na dan, AI je ipak baziran na

prosječnom dnevnom energetsom unosu za svaku dobnu grupu i eksprimiran je u g/dan. Preporuke nisu predviđene za djecu mlađu od godinu dana budući da je prvih 6 mjeseci života osnovna hrana mlijeko u kojem ne nalazimo prehrambena vlakna. Za djecu i adolescente od 1 do 18 godina preporuka iznosi 14 g/1000 kcal. Na bazi prosječnog energetskeg unosa rezultat preporučenog unosa vlakana iznosi 19 g/dan za djecu od 1-3 godine; 25 g/dan za djecu od 4-8 godine; 31 g/dan za dječake, te 26 g/dan za djevojčice 9-13 godina; 38 g/dan za dječake, te 26 g/dan za djevojčice 14-18 godina. Za žene i muškarce u dobi 19-50 godina preporuka je 25g/dan, odnosno 38 g/dan. Preporuka dnevnog unosa za žene i muškarce od 51 godinu, pa nadalje iznosi nešto manje od 21, odnosno 30 grama vlakana dnevno. AI za trudnice iznosi 28 g/dan, i za dojilje 29 g/dan.

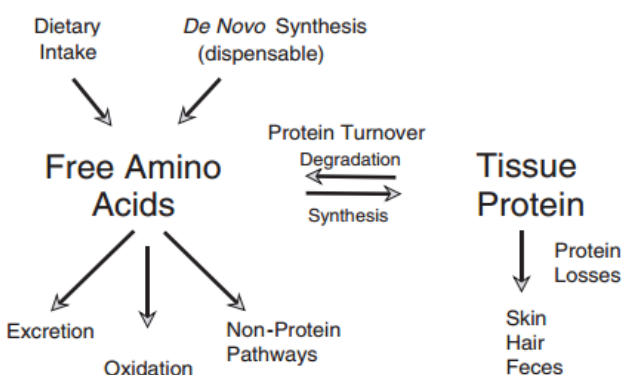
1.3.4. PROTEINI

Proteini su makromolekule sastavljene od aminokiselina povezanih peptidnom vezom. Proteini u prehrani, i oni prisutni u tijelu, puno su kompleksniji i raznolikiji u odnosu na druge energetske izvore poput masti i ugljikohidrata. Osnovna razlika proizlazi iz prisutstva amino ili imino dušične skupine unutar strukture.

Najvažniji aspekt proteina sa nutritivnog stajališta jest sastav aminokiselina. Razlikuju se esencijalne i neesencijalne aminokiseline. Esencijalne aminokiseline su one koje organizam ne može sam sintetizirati, te stoga trebaju biti unijete hranom, dok neesencijalne organizam može sam sintetizirati. U esencijalne aminokiseline ubrajaju se izoleucin, leucin, valin, metionin, treonin, fenilalanin, triptofan, lizin i histidin. Neesencijalne aminokiseline dodatno su podijeljene u semiesencijalne, uvjetno esencijalne i neesencijalne. Semiesencijalne aminokiseline uključuju cistein i tirozin koji se mogu sintetizirati iz drugih, u organizmu prisutnih aminokiselina metionina i fenilalanina. Stoga, kada se govori o nutritivnim potrebama definiraju se potrebe za aminokiselinama sa sumporom i aromatskim aminokiselinama. Uvjetno esencijalne aminokiseline su arginin, prolin, glutamin i glicin. Pod pojmom uvjetno esencijalnih smatra se kako postaju esencijalne u određenoj fazi životnog razvoja. Primjerice, arginin je esencijalan samo za novorođenčad i malu djecu tijekom intenzivnog razvoja, dok glutamin postaje esencijalan u bolesti. Neesencijalne su alanin, asparaginska kiselina, asparagin, glutaminska kiselina, serin. One se sintetiziraju iz prekursora u dostatnim količinama sve dok je unos proteina dostatan.

Prosječan maseni udio dušika u prosječnom proteinu je 16 %. Uz energetske uloge, proteini su glavni funkcijski i strukturalni dijelovi svih stanica u tijelu. Primjerice, svi enzimi, membranski transporteri, krvni transporteri, serumski albumin, kolagen i hormoni su proteini. Štoviše, aminokiseline kao sastavni dijelovi proteina predstavljaju prekursore koenzima, nukleinskih kiselina, hormona, vitamina i drugih esencijalnih molekula. Stoga je adekvatna opskrba hranom bogatom proteinima esencijalna za održavanje integriteta stanice i strukturalnih funkcija (Lupton i sur., 2001).

1.3.4.1. NUTRITIVNE POTREBE ZA PROTEINIMA



Slika 3. Balans proteina (Lupton i sur., 2001)

Proteini se u organizmu stalno sintetiziraju i razgrađuju. Razgradnjom proteina oslobađaju se slobodne aminokiseline koje se recikliraju i koriste za sintezu novih proteina. Dio aminokiselina se ireverzibilno modificira, izluči iz organizma, iskoristi za sintezu neproteinskih supstancija, ili se koristi kao energetska izvor. Ti gubici nadoknađuju se aminokiselinama iz hrane. Meso, mliječni proizvodi, žitarice, leguminoze i jaja glavni su izvor proteina. Tijekom dana u organizmu se razgradi i ponovo sintetizira oko 300 g proteina, dok je prosječan unos proteina hranom oko 100 g. Da bi se održao proteinski balans potrebno je unijeti više proteina hranom budući da je biološka iskoristivost proteina iz hrane 50 %.

1.3.4.2. PREPORUKE ZA UNOS PROTEINA

Preporučeni dnevni unos RDA za muškarce i za žene iznosi 0.8 g/kg tjelesne težine uz uvjet da unešeni proteini sadrže sve aminokiseline u odgovarajućim količinama. Također, 50 % proteina bi trebalo biti iz biljnih izvora, a 50 % iz životinjskih. Dopuštena razina unosa makronutrijenata AMDR za proteine iznosi 10 % do 15 % ukupnog kalorijskog unosa. Potrebe za proteinima rastu u stanjima poput bolesti i pojačanog stresa.

Preporučeni dnevni unos iskazuje se kao $\text{g protein} \times \text{kg}^{-1} \times \text{dan}^{-1}$ kao i u g/dan reference za žene i muškarce.

	EAR (g/kg/dne)	RDA (g/kg/dne)	RDA (g/dne)
0-6 mj (6kg)	-	1.52 (AI)	9 (AI)
6-12 mj (9 kg)	1.00	1.2	11
1-3 g (12 kg)	0.88	1.1	13
4-8 g (20 kg)	0.76	0.95	19
9-13 g (36 kg)	0.76	0.95	34
14-18g dječaci (61 kg)	0.73	0.85	52
djevojčice (54 kg)	0.71	0.85	46
Muškarci (70 kg)	0.66	0.80	56
Žene (57 kg)	0.66	0.80	46
Trudnice	0.88	1.1	71
Dojilje	1.05	1.3	71

Slika 4. Preporuke za unos proteina (<https://moodle.srce.hr/2017-2018/course/view.php?id=29250>)

1.4. PREHRAMBENI STANDARDI

Prehrambeni standardi označavaju specifikacije preporučenih dnevnih količina energije, hranjivih i zaštitnih tvari bitnih za održavanje fizioloških funkcija organizma i općeg zdravlja čovjeka. Ukratko, riječ je o prehrambenim smjernicama referentnih vrijednosti unosa prehrambenih tvari. Budući da nema naših nacionalnih prehrambenih standarada, a na europskoj razini nema jedinstvenih preporuka, uglavnom se primjenjuju prehrambeni standardi koje je izdao Odbor za prehranu Američke akademije za znanost (Senta i sur., 2004a).

Prehrambene smjernice za Amerikance namijenjene su promjeni prehrambenih navika populacije, i posljedično prevenciji bolesti. Ono što je danas sigurno, jest sveprisutna uska povezanost prehrane i zdravlja. Bolesti u kojima je prehrana temelj prevencije i liječenja trenutno su jedan od vodećih zdravstvenih problema (<https://moodle.srce.hr/2017-2018/course/view.php?id=29250>), budući da je suvremeni način života donio promjene u prehrani. Nekvalitetni obrasci prehrane u kojima se hrana uglavnom ne priprema kod kuće, a obroci se pretvaraju u djelomične obroke koji sastavom nutrijenata i kalorijskim vrijednostima ne odgovaraju preporukama, te smanjena tjelesna aktivnost zbog sjedilačkog načina života, doprinijeli su povećanju broja oboljelih od kroničnih bolesti (kardiovaskularne bolesti poput hipertenzije, bolest koronarnih žila, visoki kolesterol u krvi, prekomjerna tjelesna težina, pretilost, šećerna bolest tipa 2, osteoporoza, osteoartritis, kolorektalni karcinom, karcinom dojke). U svrhu smanjenja rizika razvoja kroničnih bolesti, te nastavka pozitivnog trenda sve rjeđih bolesti nutritivnih deficita (rahitis, skorbut itd.), američke prehrambene smjernice udarile su temelje zdrave prehrane ukalupljene unutar prehrambenih obrazaca. Prema smjernicama, potrebno je pridržavati se zdravih prehrambenih navika adekvatnih nutritivnih vrijednosti (uključujući makronutrijente i mikronutrijente) konzumirajući različite grupe i podgrupe hrane, te primjerenog kalorijskog unosa u skladu s preporučenim količinama, što posljedično treba osigurati postizanje normalne tjelesne težine.

Sukladno smjernicama (<https://health.gov/dietaryguidelines/2015/guidelines/>), hrana je grupirana u kategorije povrća, voća, žitarica, mliječnih proizvoda, namirnica bogatih proteinima biljnog i životinjskog podrijetla, te ulja koja nisu zasebna kategorija, ali su isto tako dio zdravih prehrambenih obrazaca. Grupe i podgrupe namirnica formirane su na temelju sastava nutrijenata. Podgrupe povrća uključuju tamno zeleno povrće bogato vitaminom K (brokula, špinat, kelj, blitva itd.); crveno i narančasto povrće bogato vitaminom A (rajčica, paprika, mrkva, slatki krumpir, tikva itd.); leguminoze sa visokim sadržajem prehrambenih vlakana, cinka, željeza, kalija, folata i proteina (grah, leća, slanutak, zelena soja, lima grah); škrobom bogato povrće sa višim sadržajem kalija (krumpir, zeleni grašak, kukuruz), te druge vrste povrća (luk, zelena salata, krastavci, kupus, gljive, avokado, masline, karfiol, šparoge, cikla itd.). Povrće se može konzumirati svježe, smrznuto, konzervirano, sirovo, kuhano, ili kao sok. Budući da su leguminoze sličnog sastava nutrijenata kao povrće, i kao hrana bogata proteinima, svrstane su unutar obje grupe. Uz navedene nutrijente povrće sadrži još i vitamine C, E, B6, te bakar, mangan, magnezij, željezo, tiamin, niacin i kolin. Također, potrebno je konzumirati cjelovito svježe, konzervirano, smrznuto, osušeno voće

ili 100 %-tni voćni sok čija se jedna šalica bez dodanog šećera računa kao jedna šalica voća. Voće je bogato nutrijentima kao što su prehrambena vlakna, kalij i vitamin C. Smjernice se također dotiču konzumiranja žitarica kao samostalne hrane (riža, zobena kaša, kokice itd.), te kao sastojaka hrane (kruh, žitarice, krekeri, tjestenina). Razlikuju se cjelovite žitarice (smeđa riža, kvinoja, zob) koje sadrže cijelo zrno uključujući endosperm, mekinje, klice, te rafinirane žitarice obrađene tako da su im uklonjene mekinje i klice čime su posljedično uklonjena vlakna, željezo i drugi važni nutrijenti. Cjelovite žitarice bogate su prehrambenim vlaknima, željezom, cinkom, manganom, folatima, magnezijem, bakrom, tiaminom, riboflavinom, te vitaminom A. Rafinirane žitarice većinom su obogaćene nutrijentima, pa pri izboru rafiniranih žitarica uvijek treba birati one obogaćene. Isto tako, trudnice koje uzimaju cjelovite žitarice trebale bi uzimati one obogaćene s folnom kislinom za razvoj neuralne cijevi fetusa. Većina namirnica sa žitaricama sadržavaju cjelovite i rafinirane žitarice. Takve namirnice također pomažu ostati unutar preporuka za unos cjelovitih žitarica, pogotovo ako je barem 50 % sadržanih žitarica cjelovito. Što se tiče mlijeka i mliječnih proizvoda, smjernice pružaju prednost nemasnim ili niskokaloričnim namirnicama mlijeka, jogurta, sira, te obogaćenih pića sa sojom (tzv. sojino mlijeko). Bitno je napomenuti kako proizvodi biljnog podrijetla, kao što su bademovo, rižino ili kokosovo mlijeko ne spadaju u ovu prehrambenu grupu obzirom na različit sadržaj nutrijenata. Nutrijenti sadržani u ovoj grupi uključuju proteine, kalcij, fosfor, vitamine A, D, riboflavin, cijanokobalamin, kalij, cink, kolin, magnezij, te selenij. Osobe intolerantne na laktozu mogu izabrati proizvode bez, ili s malim sadržajem laktoze. Nadalje, smjernice navode hranu bogatu proteinima životinjskog i biljnog podrijetla, kao što su crveno meso bogato cinkom (krto meso s malo masti, neobrađeni oblici); perad bogata niacinom; jaja bogata kolinom; morski proizvodi bogati cijanokobalaminom, vitaminom D, omega-3 masnim kiselinama EPA i DHA; orašasti proizvodi i sjemenke bogati vitaminom E; proizvodi od soje kao glavni izvor bakra, mangana, željeza; leguminoze; povrće; mlijeko i mliječni proizvodi. Hrana bogata proteinima osim navedenih nutrijenata sadrži i ostale nutrijente kao što su vitamini B skupine, selen, fosfor. Crveno meso (govedina, svinjetina, janjetina, teletina, kozletina, divljač, bizoni), perad (piletina, puretina, patke, guske, prepelice, fazani) i morski proizvodi osiguravaju hem-željezo koje je posebno bitno za trudnice, dojilje ili osobe koje planiraju trudnoću. Prema U.S prehrambenom obrascu, konzumacija morske hrane 8 unci (eng. ounce-oz) tjedno osigurava 250 mg EPA i DHA na dan (DHA utječe na zdravlje nedonošća). Ono što je možda upitno kod morske hrane, jest razina žive (metil živa) koja se može naći u morskim proizvodima. Stoga, preporuča se

konzumirati morsku hranu bogatiju sa EPA, DHA, a siromašniju živom (losos, incuni, haringa, sardine, pastrva, pacifičke kamenice, atlantska i pacifička skuša). Pojedinci koji uzimaju više morske hrane nego što je preporučeno trebaju svakako izabirati onu s manje žive. Posljednji obrađeni dio zdravih prehranbenih obrazaca u smjernicama jesu ulja. Ulja su masti koja sadrže visok postotak mononezasićenih i polinezasićenih masnih kiselina. Tekućine su pri sobnoj temperaturi i glavni izvor esencijalnih masnih kiselina oleinske i alfa-linolenske kiseline, te vitamina E. Postoji nekoliko vrsta biljnih ulja, primjerice maslinovo, suncokretovo, kukuruzno, ulje uljane repice, kikirikijvo, sojino, šafranovo. Hrana poput morskih i orašastih plodova, sjemenki, avokada i maslina prirodan je izvor ulja. Palmino i kokosovo ulje nisu unutar prehranbene kategorije ulja, budući da imaju drugačiji sastav nutrijenata.

1.4.1. TEMELJI ZDRAVE PREHRANE

Kako je navedeno u uvodnom dijelu, zdrava prehrana podrazumijeva konzumaciju različitih grupa i podgrupa hrane i pića, u nutritivno bogatom obliku koji uključuje namirnice visoke nutritivne gustoće bez viška dodanih šećera, soli i zasićenih masti kako bi se ostalo u granicama energetske kalorijske unosa. Može se reći da su osnove pravilne prehrane raznolikost, umjerenost i razmjernost (Heines i sur., 1999). Raznolikost se odnosi na odabir različitih namirnica iz svake grupe čime se spektar nutrijenata povećava, umjerenost je vezana za namirnice ili sastojke hrane koji konzumirani u neumjerenim količinama mogu negativno utjecati na zdravlje (alkohol, sol, šećer, zasićene masti, transmasti, kolesterol), dok razmjernost podrazumijeva adekvatnu zastupljenost namirnica u cilju izbalansirane prehrane koja će osigurati potrebe organizma za nutrijentima i energijom, tj. normalno funkcioniranje organizma i održavanje zdravlja.

Prije svega, potrebno je konzumirati više nutritivno bogatih namirnica iz grupa voća i povrća. Dakle, prilikom konzumiranja primjerice konzerviranog povrća, potrebno je paziti na dodatan unos kalorija putem dodanih šećera. Pri izboru konzerviranog voća treba birati ono s manje dodanog šećera. Osušeno voće isto tako nije poželjno konzumirati u pretjeranim količinama, budući da doprinosi kalorijskom unosu. Zašećereni sokovi s minimalnim sadržajem pravog soka smatraju se zašećerenim pićima, a ne voćnim sokovima, budući da se sastoje od vode i dodanog šećera. Iako se voćni sok smatra dijelom zdravog prehranbenog obrasca, on sadržava niže vrijednosti prehranbenih vlakana, i njegova konzumacija u većim količinama može doprinijeti povećanom

kalorijskom unosu. Upravo zbog toga, barem polovica preporučenog unosa voća treba dolaziti od cjelovitog voća.

Pri unosu žitarica, najsigurniji put zadovoljavanja preporuke unosa žitarica jest birati 100 %-tne cjelovite žitarice u barem 50 % slučajeva konzumiranja, tj. barem pola konzumiranih žitarica treba biti cjelovito. Ako se već unose, rafinirane žitarice treba količinski ograničiti, pogotovo one koje sadrže zasićene masti, dodane šećere i sol, kako bi se ostalo unutar preporučenog kalorijskog unosa. Prema kalorijskom unosu prehrambenog obrasca od 2000 kcal trebalo bi unijeti 6 unci (eng. ounce-oz) na dan, od čega bi barem polovica te unijete količine trebala otpasti na cjelovite žitarice budući da sadržavaju manje zasićenih masti i natrija (natrij u obliku soli), a više kalija, kalcija, vitamina A i D.

Pri konzumaciji mliječnih proizvoda uvijek treba izabrati nemasne ili niskokalorične oblike istih koji su siromašniji prirodno prisutnim transmastima. Ono što se preporuča, jest da se unos mlijeka i mliječnih proizvoda bazira na dobi, a ne na kalorijskom unosu, i iznosi 2 šalice ekvivalenta na dan za djecu 2-3 godine, 2 ½ šalice ekvivalenta za djecu 4-8 godina, te 3 šalice ekvivalenta za osobe 9-18 godina.

Što se tiče konzumacije hrane bogate proteinima životinjskog i biljnog podrijetla, pri izboru namirnica uvijek treba odabrati neobrađeno meso i piletinu (krti oblici, nemasni), budući da su obrađeni oblici (kobasice, slanina itd.) izvor soli, zasićenih masti, dodanih šećera i posljedično viška kalorija. Dakle, potrebno je izabrati proteinsku hranu s niskim udjelom masti. Crveno meso i perad variraju u sadržaju masnoća. Neobrađeno meso i perad sadrže manje od 10 g masti, 4.5 g ili manje zasićenih masti, manje od 95 mg kolesterola na 100 g, te manje prirodno prisutnih transmasti. Prehrambeni obrasci koji uključuju niži unos mesa, peradi, te obrađenog mesa vode ka manjem riziku kroničnih oboljenja. No, bez obzira na to, ukoliko je riječ o unosu unutar preporučenih granica soli, kalorija iz zasićenih masti, dodanih šećera i ulja, dopušten je unos mesa, obrađenog mesa i peradi. Morsku hranu isto tako treba više unositi, te zamijeniti dio mesnih obroka ribljima, budući je dokazano da unos morske hrane pokazuje smanjen rizik razvoja kroničnih bolesti, pretilosti, te prekomjerne tjelesne težine. Neka morska hrana poput incuna može sadržavati više soli, te zbog toga treba malo više paziti na unos.

Prema 2000 kcal U. S zdravom obrascu (<https://health.gov/dietaryguidelines/2015/guidelines/>)

unos ulja bi trebao biti 27 g, cca. 5 žlica na dan. Budući da su kalorijama bogata, njihov unos treba biti unutar AMDR vrijednosti, bez premašenja kalorijskog limita unosa.

Uvijek kada je to moguće, preporuča se „manje zdrave“ namirnice zamijeniti „zdravijima“ u nutritivno bogatim oblicima. Primjerice, zamijeniti voćne proizvode s dodanim šećerom voćem, rafinirane žitarice cjelovitim žitaricama, pića s dodanim šećerima (alkoholna pića, energetska, sokovi, voda s okusom) pićima bez dodanih šećera (voda), zasoljene grickalice nezasoljenima, grickalice s dodanim šećerima ili solju onima bez šećera/soli, sjemenke i orašaste proizvode valja konzumirati bez dodane soli, a krute masti zamijeniti biljnim uljima itd. Postoje dokazi da je zamjenjivanje zasićenih masti s nezasićenima, posebice polinezasićenima, povezano s niskim razinama LDL kolesterola u krvi, i posljedično sa smanjenjem rizika oboljenja od kardiovaskularnih bolesti. Dokazi su također pokazali da zamjenjivanje zasićenih masti s ugljikohidratima smanjuje razinu LDL-a u krvi, ali povisuje razinu triglicerida i reducira HDL kolesterol. Zamjenjivanje ukupnih masti ili zasićenih masti sa ugljikohidratima nije povezano s reduciranim rizikom razvoja kardiovaskularnih bolesti. Također, prilikom pripreme obroka treba napraviti zamjenu namirnica i pripremiti zdraviju verziju obroka. Ono što je isto tako prihvatljivo, jest umjereno uzimanje ili smanjivanje veličine porcija „manje zdravijih izbora“.

U zdrave prehrambene navike ne ubraja se konzumacija više od 10 % kalorija na dan iz zasićenih masti, trans masti, te više od 10 % kalorija na dan iz dodanih šećera. Prosječan unos natrija (soli) trebao bi biti manji od 2.3 g/dan za odrasle, starije, i djecu od 14 godina. Odrasli s hipertenzijom i prehipertenzijom trebali bi ograničiti unos soli na 1.5 g/dan, budući da smanjen unos soli vodi snižavanju krvnog tlaka. Nadalje, gornja granica dnevnog unosa kolesterola je 300 mg dnevno, dakle poželjan je što manji unos. Što se tiče alkohola, bitno je konzumirati umjereno, odnosno 1 piće dnevno za žene i do 2 pića dnevno za muškarce. U pojedinaca koji slijede zdravu prehranu dodatna energija iz alkoholnih pića može biti rizik povećanja tjelesne mase (Suter i sur., 1997). Dakle, cjelokupni unos ugljikohidrata, masti i proteina iz različitih grupa i podgrupa hrane trebao bi ostati unutar dopuštene razine unosa za makronutrijente, a cjelokupni dnevni kalorijski unos unutar 10 %-tnog limita.

1.4.2. OBRASCI ZDRAVE PREHRANE

Unutar američkih prehrambenih smjernica razvijeni su različiti obrasci prehrane koji se temelje na kalorijskom unosu ovisno o dobi, spolu, fizičkoj aktivnosti i osobnim preferencijama. Procijenjene energetske potrebe EER napravljene su pomoću prosječne težine i visine za svaku dob, spol, te procijenjenu fizičku aktivnost. Tri su glavna prehrambena obrasca, a svaki ima 12 razina kalorijskog unosa. Procijenjeni kalorijski unos za odrasle žene je 1600-2400 kcal dnevno, te 2000-3000 kcal dnevno za odrasle muškarce. Što je fizička aktivnost manja, to je dopušteni kalorijski unos niži, što isto tako vrijedi za spol i za dob. Starenjem je bazalni metabolizam sporiji, fizička aktivnost je slabija, te su stoga i kalorijske potrebe manje. Za mlađu djecu preporučeni kalorijski unos je od 1000 do 2000 kcal dnevno, a za stariju djecu i adolescente je unutar raspona 1400-3200 kcal dnevno, s tim da je za muškarce dopušteni unos uvijek veći obzirom na veće potrebe. Kako je već spomenuto, zadovoljavanje preporučenog unosa grupa i podgrupa namirnica trebalo bi prvenstveno ići putem nutritivno bogatih namirnica. Za svaku od tih razina kalorijskog unosa postoji limit unosa tzv. „manje zdravije hrane“ koja nije u nutritivno bogatom obliku (dodani šećeri, rafinirani škrob, krute masti), ili se jednostavno taj limit unosa može iskoristiti za veći unos nutritivno bogate hrane. Limit unosa odnosi se i na alkoholna pića (za U.S zdravi obrazac od 2000 kcal/dan limit tih nedopuštenih unosa je 270 kcal; za 1000-1600 kcal/dan limit je 100-170 kcal; za 2800 kcal/dan limit iznosi 400 kcal). Ljudi ne konzumiraju hranu i nutrijente zasebno, već u kombinaciji, što oblikuje cjelokupni prehrambeni obrazac. Prehrambeni obrazac predstavlja kompletan prehrambeni unos pojedinca (grupe i podgrupe hrane, pića). Sva konzumirana hrana u različitim oblicima (svježa, konzervirana, smrznuta) kao dio zdravog prehrambenog obrasca treba zadovoljavati potrebe za nutrijentima bez prekoračenja limita za dodane šećere, sol, masti i sveukupne kalorije. Sveukupan broj kalorija ovisi o makronutrijentima u hrani, te kalorijama iz pića.

Tri američka prehrambena obrasca su: prehrambeni obrazac po uzoru na zdravi američki stil prehrane, zdravi mediteranski, te zdravi vegeterijanski obrazac, oba razvijena modifikacijom prvog obrasca.

Prvi obrazac uzima u obzir referentne vrijednosti RDA i AI za nutrijente, kao i dopuštenu razinu unosa za makronutrijente AMDR. Unos namirnica bi trebao biti takav da osigura potrebe za

unosom esencijalnih nutrijenata danih RDA vrijednostima u određenim granicama kalorijskog unosa. Preporuke za grupe i podgrupe hrane, te pića odnose se na tjedni i dnevni unos.

Zdravi mediteranski prehrambeni obrazac sadrži više voća i morske hrane, a manje mliječnih proizvoda u odnosu na prvi. Također, preporuke za unos kalcija i vitamina D nešto su niže zbog smanjene količine unosa mliječnih proizvoda. Bazira se na sličnosti drugim mediteranskim obrascima prehrane u ranije opisanim studijama s pozitivnim terapijskim ishodom.

Zdravi vegeterijanski prehrambeni obrazac razvijen je uzimajući u obzir izbor hrane u vegeterijanaca. U odnosu na prvi obrazac, zastupljen je veći unos leguminoza, sojinih proizvoda, sjemenki i orašastih proizvoda, te cjelovitih žitarica. Ne sadrži meso, piletinu, morsku hranu i identičan je po količinama ostalih nutrijenata obrascu zdravog američkog stila prehrane. Preporuke za unos kalcija i prehrambenih vlakana su veće, a za vitamin D manje, sukladno različito konzumiranoj hrani u oba obrasca (više tofua, leguminoza, bez morske hrane) (<https://health.gov/dietaryguidelines/2015/guidelines/>).

1.4.3. PROBLEMI DANAŠNJE PREHRANE

Globalni problem današnjice jest prekomjeran kalorijski unos u odnosu na potrebe organizma. Energija unešena putem hrane veća je od potrošene energije, pri čemu se posljedično javljaju problemi pretilosti i prekomjerne tjelesne mase koji za sobom povlače rizik kroničnih oboljenja. Smanjen je unos nutritivno bogate hrane poput voća, povrća, niskokaloričnih mliječnih proizvoda i ulja, a istodobno je povećan unos dodanih šećera, soli, zasićenih masti i alkohola.

Konzumacija šećera, zasićenih masti, transmasti i alkohola osigurava visok kalorijski unos i vrlo malo, ili čak ništa esencijalnih nutrijenata, čime su navedene namirnice zaslužile naziv „prazne kalorije“. Dodani šećeri jednostavno ne doprinose nutritivnim vrijednostima, već samo zaslađuju i povisuju kalorije (smeđi šećer, kukuruzni zaslađivač, dekstroza, fruktoza, glukoza, visoko fruktozni kukuruzni sirup, med, sukroza, traheloza, invertni šećer, laktoza itd.). Tri glavna izvora dodanih šećera su zaslađena pića, slatkiši i grickalice. Isto tako, prosječan unos soli iznosi 3.44 g/dan što je povišeno u odnosu na preporučeni unos od 2.3 g/dan. Više od polovice populacije prelazi preporuke unosa žitarica i hrane bogate proteinima (povišen unos crvenog mesa, peradi, jaja). Sukladno tome, prisutan je trend povećanja prekomjerne tjelesne težine, pretilosti, te

kroničnih bolesti u svijetu kod odraslih, djece i adolescenata. Zbog toga, potrebno je pratiti tjelesnu težinu kako bi se prehrambeni status mogao što bolje procijeniti. Obrnuta situacija, gdje disbalans između preniskog energetskeg unosa i potrošnje dovodi do pothranjenosti, rezultira gubitkom tjelesne mase i smanjenjem energetskeg zaliha, što je problem slabije razvijenih zemalja (<https://health.gov/dietaryguidelines/2015/guidelines/>).

1.4.4. FIZIČKA AKTIVNOST I PREHRANA

Zdrave prehrambene navike u korelaciji su s fizičkom aktivnosti. Ono što je bitno, jest postići kalorijski balans tj. svojevrsnu ravnotežu između kalorija unijetih hranom i kalorija potrošenih metaboličkim procesima i fizičkom aktivnošću EEPA (eng. energy expenditure of physical activity). Fizička aktivnost definirana je kao tjelesni pokreti koji su rezultat kontrakcije mišića koja bitno povećava potrošnju energije (HHS, 1996). Da bi postigli normalnu (idealnu) tjelesnu težinu, većina ljudi mora reducirati broj kalorija koje unose i povećati fizičku aktivnost. Dakle, uočeno je da za rješavanje problema tjelesne težine nije dovoljno samo „brojanje kalorija“, budući je u SAD-u i ostalim zapadnim zemljama primijećeno kako prosječna tjelesna masa stanovnika raste iako se ukupan broj unesenih kalorija lagano smanjuje. Trend smanjene fizičke aktivnosti u odraslih sličan je trendu viđenom u djece koja su manje aktivna van škole i u školi (HHS, 1996). Prema američkim smjernicama za fizičku aktivost, odrasli (18-64 godina) trebaju barem 150 minuta aerobne fizičke aktivnosti umjerenog intenziteta (ubrzano hodanje, plivanje, aerobik u vodi), ili 75 minuta aerobne fizičke aktivnosti jačeg intenziteta (trčanje, tenis, brzo plivanje, košarka, aerobik) tjedno, uz vježbe jačanja mišića barem dva puta tjedno. U svrhu još veće koristi za zdravlje, odrasli prema vlastitim mogućnostima mogu pojačati aerobnu fizičku aktivnost. Stariji od 65 godina trebaju biti aktivni onoliko koliko im to zdravlje dopušta, tj. koliko su fizički spremni za to. Mladi od 6 do 17 godina trebaju barem 60 minuta fizičke aktivnosti 3x dnevno, uključujući aerobne vježbe (najzastupljenije u tih 60 min), vježbe jačanja mišića i kostiju (trčanje, skakanje, preskakanje užeta, dizanje utega). Zdrave prehrambene navike i redovita fizička aktivnost zajedno u kombinaciji pomažu održavanju zdravlja i smanjuju rizik oboljenja od kroničnih bolesti. Primjerice, redovna fizička aktivnost u negativnoj je korelaciji s rizikom oboljenja od karcinoma kolona (Colbert i sur., 2001; White i sur., 1996). To je dijelom povezano s redukcijom pretilosti, koja je u pozitivnoj vezi s rakom (Carroll, 1998). U muškaraca i žena koji su fizički aktivni, rizik karcinoma kolona smanjen je za 30- 40 %.

Redovna fizička aktivnost također smanjuje rizik oboljenja od raka dojke za 20- 40 % (IARC, 2002), te ima mogući učinak i na rak gušterače. Fizička aktivnost modificira efekte kokarcinogena i promotora raka; smanjuje tjelesnu masnoću i akumulaciju supstanci uzročnika raka u tjelesnim tkivima (Shephard, 1990, 1996). Vježbanje isto tako povećava razinu HDL kolesterola, smanjuje serumske trigliceride, smanjuje krvni tlak, pojačava fibrinolizu, smanjuje zgrušavanje krvi, ojačava učinkovitost glukoze i osjetljivost na inzulin, i smanjuje rizik srčanih aritmija (Araújo-Vilar i sur., 1997; Arroll i Beaglehole, 1992; El-Sayed, 1996; Hinkle i sur., 1988; Huttunen i sur., 1979).

1.5. METODE ZA PROCJENU NUTRITIVNOG STATUSA

Ocjenjivanje prehrambenog stanja populacije služi za utvrđivanje prehrambenih poremećaja i stoga je temeljni korak u poduzimanju mjera za unaprjeđenje prehrambenog stanja (Senta i sur., 2004b). Metode za procjenu nutritivnog statusa dijele se na direktne i indirektne. Indirektne metode obuhvaćaju ekonomske čimbenike, čimbenike okoliša, kulturološke i sociološke čimbenike, statističke značajke populacije (morbidity, mortalitet). Među direktne metode ubrajaju se antropometrijske metode koje se bave mjerenjem visine, mase i tjelesnih proporcija u svrhu utvrđivanja pretilosti i pothranjenosti dajući tako sliku trenutnog nutritivnog statusa (jednostavne su, praktične, malih zahtjeva za opremom); kliničke metode koje identificiraju fizičke znakove pothranjenosti (manjak neke prehrambene tvari može uzrokovati deficitarne bolesti, s naglaskom na nerazvijene zemlje, poput rahitisa i gušavosti koje se očituju karakterističnim kliničkim simptomima); biokemijske i laboratorijske metode koje uzimaju u obzir izmjerene vrijednosti (albumin, prealbumin, hematološke indikatore izvađenog krvnog seruma) jer su osnovne promjene pri prehrambenim poremećajima uglavnom biokemijske naravi, pri čemu neodgovarajuća opskrba pojedinim prehrambenim tvarima dovodi do promjena sadržaja i funkcije nekih metabolita; metode procjene unosa nutrijenata (među koje su svrstane metode individualne procjene, tzv. dijetetičke metode).

Metode procjene unosa nutrijenata provode se u svrhu usporedbe prosječnog unosa nutrijenata u različitim skupina na nacionalnoj razini, u svrhu kategoriziranja pojedinaca unutar jedne skupine, primjerice unutar kućanstva, te u svrhu procjene nutritivnog statusa pojedinca dijetetičkim metodama individualne procjene. Dietetičke metode individualne procjene dijele se u dvije glavne skupine. Razlikuju se metode koje se temelje na prisjećanju, te metode koje prikupljaju podatke

tijekom konzumiranja hrane. U metode koje se temelje na prisjećanju ubrajaju se 24-satno prisjećanje, FFQ, metode prisjećanja davne prehrane, dok dnevnici prehrane, koji su u pozadini ovog diplomskog rada, spadaju pod metode prikupljene tijekom konzumiranja hrane. Odabir metode ovisi o željenim izlaznim podacima. Metode za procjenu kakvoće prehrane mogu biti još i kategorizirane kao metode za procjenu dnevnog unosa hrane (dnevnik prehrane ili 24-satno prisjećanje), i metode za procjenu prosječnog unosa hrane i pića (povijest prehrane i upitnik o učestalosti konzumiranja hrane) (Lee i Nieman, 2010).

1.5.1. METODA 24-SATNOG PRISJEĆANJA

Odvija se telefonski ili uživo kao intervju kojeg vode nutricionisti ili drugi osposobljeni stručnjaci u trajanju od 20 minuta, tijekom kojih se ispitanik prisjeća konzumiranog unutar 24 h. Period nije nužno 24 h, već može iznositi 48 h, tjedan dana ili, što je rijetko, mjesec dana (Lee Han i sur., 1989). Poželjnije je osobu ispitati unutar 24 h ili 48 h čime se osigurava veća točnost, budući da, što je veći razmak od dana kada je osoba konzumirala hranu, to je veća vjerojatnost da će nešto izostaviti. Također, neovisno o vremenskom periodu, ispitanik može namjerno ili nenamjerno izostaviti namirnicu. Ona hrana koju je ispitanik konzumirao, a nije naveo naziva se “nestalom“, a hrana koju ispitanik nije konzumirao, ali ju je naveo, naziva se “fantomskom“ (Crawford i sur., 1994). Uočeno je da kada je unos hrane bio malen, ispitanici su imali sklonost precjenjivanja unosa, a kada je veći unos hrane bio u pitanju, ispitanici su podcijenjivali unos. To se naziva flat-slope sindromom (Johnson i sur.,1996). Intervju teče određenim slijedom kako bi bez obzira na moguće precjenjivanje ili podcjenjivanje unosa pogreška bila što manja. Koristi se više prijelaza, što se naziva multi pass protokolom za 24-satno prisjećanje (Johnson i sur.,1996). U prvom prijelazu se okvirno radi popis namirnica, u drugom se daje detaljniji opis, dok se u trećem još jednom sve provjerava. Broj prijelaza može dosežati brojku 5. Pri izvođenju intervju rabe se standardizirani modeli ili slike porcija namirnica, odnosno pripremljene hrane (Senta i sur., 2005c). Očigledno, nedostatak ovakve metode leži u tome što daje prikaz hrane za jedan dan, na temelju čega se ne može dobiti pravu sliku uobičajenog unosa nutrijenata zbog varijabilnosti unosa od dana do dana u pojedine osobe (Block i sur., 1986). Zbog toga je potrebno provesti veći broj 24-satnih prisjećanja čime će se postići vjernija procjena prosječnog unosa nutrijenata neke populacije.

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

FFQ procjenjuje relativan, a ne apsolutan unos, te razvrstava ispitanike u razrede adekvatnog tj. neadekvatnog unosa. Također, smatra se da daje najvjerniji prikaz povezanosti prehrane i zdravlja obzirom na unos makronutrijenata i mikronutrijenata. FFQ-om se unos energije i/ili nutrijenta određuje učestalošću konzumiranja ograničenog broja namirnica koje su glavni izvor nutrijenata ili određenog elementa prehrane kojeg se želi procijeniti. Sadržava popis oko 150 ili manje pojedinačnih namirnica. Bitno je uključiti namirnice karakteristične za kulturu kojoj pojedina skupina pripada. Postoje 3 tipa FFQ. Prvi, jednostavni/nekvantitativni, u kojem ispitanik naznačuje koliko puta dnevno, tjedno, mjesečno ili godišnje konzumira neku namirnicu. Ponekad nije ponuđen odabir za veličinu porcije, te se tada koristi “standardna” porcija (uobičajeno konzumirana količina koja se odredi na temelju istraživanja provedenog na velikom broju ispitanika ovisno o dobi i spolu). Drugi, semikvantitativni FFQ, djelomično opisuje veličinu porcije, dok treći, kvantitativni FFQ (Q-FFQ), traži opis veličine porcije kao male, srednje ili velike u usporedbi sa standardnim serviranjem. FFQ nije zahtjevan, primjenjiv je na većem broju ispitanika budući da intervjuiranje nije nužno, već ispitanik može sam ispuniti FFQ. Također preporuča se rabiti već razvijen upitnik čija je valjanost provjerena. Valjanost je sposobnost metode da točno mjeri ciljani parametar, a procjenjuje se usporedbom s točnijom dijetetičkom metodom, što je relativna valjanost, ili usporedbom s biomarkerima (Colić Barić i sur., 2009). Biomarkeri nemaju iste izvore pogreške kao i dijetetička metoda. Osim valjanosti, bitna je i reproducibilnost upitnika koja ukazuje na to može li metoda uvijek dati isti ili barem sličan rezultat.

1.5.3. DNEVNIK PREHRANE

Ispitanik prilikom svakog konzumiranja zapisuje vrstu i količinu hrane konzumiranu u određenom periodu, primjerice unutar tjedan dana. Konzumirana hrana može biti kvantificirana procjenom veličine porcije pomoću kuhinjskog posuđa i jedaćeg pribora, ili vaganjem. Dakle, količina se procjenjuje, ili što je točnije, važe. Glavne prednosti su što se ne oslanja na pamćenje, što daje podatke o prehrambenim navikama (kada, gdje i s kim je hrana konzumirana, iz kojeg razloga), a dnevnik koji obuhvaća nekoliko dana reprezentativan je za uobičajeni unos (adekvatna valjanost za period od pet dana). No, međutim, potreban je veći broj neuzastopnih dana koji uključuju dane vikenda i različita godišnja doba kako bi se procijenio uobičajeni unos (Rebro i sur., 1998).

Nedostaci su loša procjena količine unsene hrane, zahtjevnost za ispitanike, budući da zahtijeva suradnju i objektivnost tijekom duljeg perioda, te sama analiza podataka koja je skupa i zahtjevna. Također, moguće su promjene u prehrani tijekom vođenja dnevnika, moguće je podcjenjivanje unosa energije i nutrijenata, a podaci o sastavu hrane su ograničeni. Zapisivanje svakog unosa hrane nakon nekoliko dana dovodi do smanjenja motivacije, pa ispitanik reducira broj namirnica kako bi pojednostavnio cijelu proceduru. Isto tako, 30-50 % ispitanika mijenja svoje prehrambene navike dok vodi dnevnik prehrane (Forster i sur., 1990).

2. OBRAZLOŽENJE TEME

Usvajanje zdravih prehrambenih navika imperativ je današnjice. Obzirom na povezanost prehrane i zdravlja, te sve učestalija obolijevanja od kroničnih nezaraznih bolesti neovisno o dobi, poznavanje pravilnih prehrambenih navika u kontekstu prehrambenih standarda neophodno je za postizanje optimalne kvalitete života, pogotovo u mladim osoba koje imaju mogućnosti unijeti promjene ukoliko su one i potrebne. U toj namjeri, posebno je bitna pomoć stručnih osoba.

Studenti kao mlade osobe neprestano su suočeni s izazovom odgovornosti razvijanja vlastitih prehrambenih navika. Prvenstveno zbog toga, cilj ovog diplomskog rada bio je ispitati prehrambene navike, tj. prosječan dnevni unos energije i makronutrijenata studenata Farmaceutsko-biokemijskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, te ustanoviti u kojoj se mjeri one podudaraju s preporučenim prehrambenim standardima pravilne prehrane za navedenu populacijsku skupinu, te posljedično, u kojoj mjeri slijede negativne trendove globalnih problema današnje prehrane (prekomjeren kalorijski unos, suvišna konzumacija šećera, masti, kolesterola).

3. MATERIJALI I METODE

3.1. MATERIJALI

Ispitivanje je provedeno na skupini studenata Farmaceutsko-biokemijskog Fakulteta Sveučilišta u Zagrebu u periodu drugog semestra akademske godine 2015/2016. Ispitivanjem je obuhvaćeno 30 studenata, 9 muškog i 21 ženskog spola. Ispitivani su studenti između 22-24 godine starosti. Sudjelovanje u ispitivanju bilo je obavezno i predviđeno je kao studentski seminarski rad. Svim studentima dane su jasne upute kako bi pravilno i dosljedno vodili četverodnevni dnevnik prehrane na kojem je temeljeno ovo istraživanje. Studenti su upućeni da detaljno bilježe prehranu (konzumiranu hranu i piće) kroz najmanje tri dana u tjednu, i bar jedan dan u vikendu kako bi što bolje opisali uobičajeni unos nutrijenata. Ispitanicima je naglašeno da se pridržavaju svoje uobičajne prehrane te pažljivo bilježe dan, obrok i količinu unesene hrane i pića. Preporuka je bila da konzumiranu hranu ispitanici izmjere/izvažu, ili, ako nisu u mogućnosti izvagati, dostupne su im bile i procjene pomoću fotografija.

3.2. METODE

Korištena metoda procjene unosa hrane bila je dnevnik prehrane u trajanju od četiri dana. Dnevnik prehrane smatra se zlatnim standardom procjene nutritivnog unosa. Ispitanici bilježe konzumiranu hranu i piće u preporučenom periodu unutar tjedan dana i time daju kvalitativne i kvantitativne podatke. Vođenje dnevnika zahtijeva suradljivost ispitanika, a budući da se hrana zapisuje odmah nakon konzumacije, ne temelji se na sjećanju ispitanika. Najveći nedostatak je tendencija promjene prehrambenih navika prilikom vođenja dnevnika, kao i kriva procjena veličine porcije. Količina unesene hrane i pića pretvorena je u grame korištenjem podataka za masu male, srednje i velike porcije, ili najtočnije, vaganjem.

Ispunjeni dnevници prehrane obrađeni su u računalnom programu Microsoft Excel 2016. korištenjem nutritivnih vrijednosti USDA i nacionalnih tablica sa sastavom namirnica i pića (Kaić-Rak i Antić, 1990). Dobivenom kemijskom sastavu namirnica, izračunate su srednje prosječne vrijednosti unosa energije i makronutrijenata za svakog ispitanika. Iz dobivenih srednjih vrijednosti za svakog ispitanika, izračunata je srednja vrijednost skupina, te standardna i relativna standardna devijacija. Srednje vrijednosti unosa energije i makronutrijenata ispitanika uspoređene su s preporukama za dnevni prehrambeni unos za navedenu populacijsku skupinu.

4. REZULTATI I RASPRAVA

U poglavlju koje slijedi navedeni su rezultati ovog istraživanja.

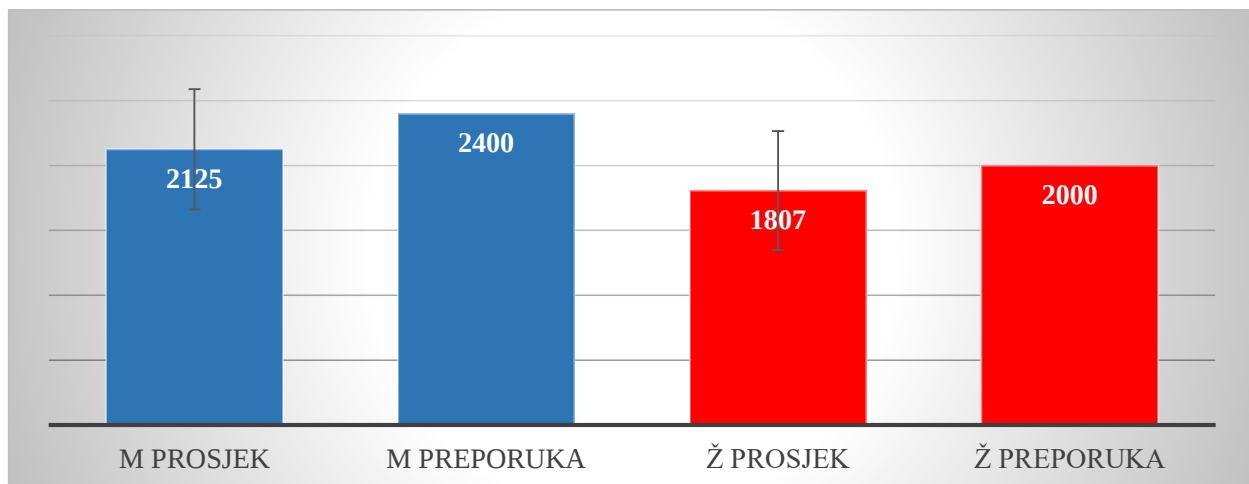
Tablica 1. Prosječne vrijednosti dobivenih rezultata unosa energije i makronutrijenata, te broja obroka za muškarce

ISPITANICI	Energija (kcal)	Proteini (g)	Masti (g)	Ugljikohidrati (g)	Prehrambena vlakna (g)	Broj obroka
M1	2212	107	92	284	29	4.0
M2	2642	109	110	315	35	4.0
M3	1887	98	25	361	104	3.0
M4	1300	58	42	170	18	4.0
M5	2750	120	109	273	24	3.0
M6	1938	127	72	188	18	3.5
M7	2528	149	89	290	44	4.0
M8	1788	61	41	314	23	4.3
M9	2081	85	95	228	21	3.0
M PROSJEK	2125	102	75	269	35	3.6
STDEV	463	30	32	62	27	0.5
% RSD	22	30	42	23	77	14.2

Tablica 2. Prosječne vrijednosti dobivenih rezultata unosa energije i makronutrijenata, te broja obroka za žene

ISPITANICI	Energija (kcal)	Proteini (g)	Masti (g)	Ugljikohidrati (g)	Prehrambena vlakna (g)	Broj obroka
Ž1	1439	100	55	167	18	4.0
Ž2	1593	110	46	191	36	4.0
Ž3	2059	110	58	276	33	4.0
Ž4	2145	156	69	231	22	4.0
Ž5	2916	154	113	326	31	4.0
Ž6	1246	76	38	148	17	4.0
Ž7	1666	88	58	208	23	4.0
Ž8	1361	111	28	166	37	4.0
Ž9	2319	135	51	278	114	4.0
Ž10	1637	71	71	187	20	4.0
Ž11	1491	81	60	127	12	3.3
Ž12	1921	117	47	220	89	4.0
Ž13	2097	135	77	261	18	4.0
Ž14	1198	111	32	122	16	3.8
Ž15	2147	180	62	368	50	4.0
Ž16	1170	47	41	156	16	3.0
Ž17	1922	112	49	249	36	5.0
Ž18	1566	72	55	256	21	4.0
Ž19	1466	80	59	157	21	3.0
Ž20	2105	166	83	188	33	4.0
Ž21	2484	140	91	279	29	4.0
Ž PROSJEK	1807	112	59	217	33	3.9
STDEV	460	35	20	66	25	0.4
% RSD	25	31	34	30	76	10.6

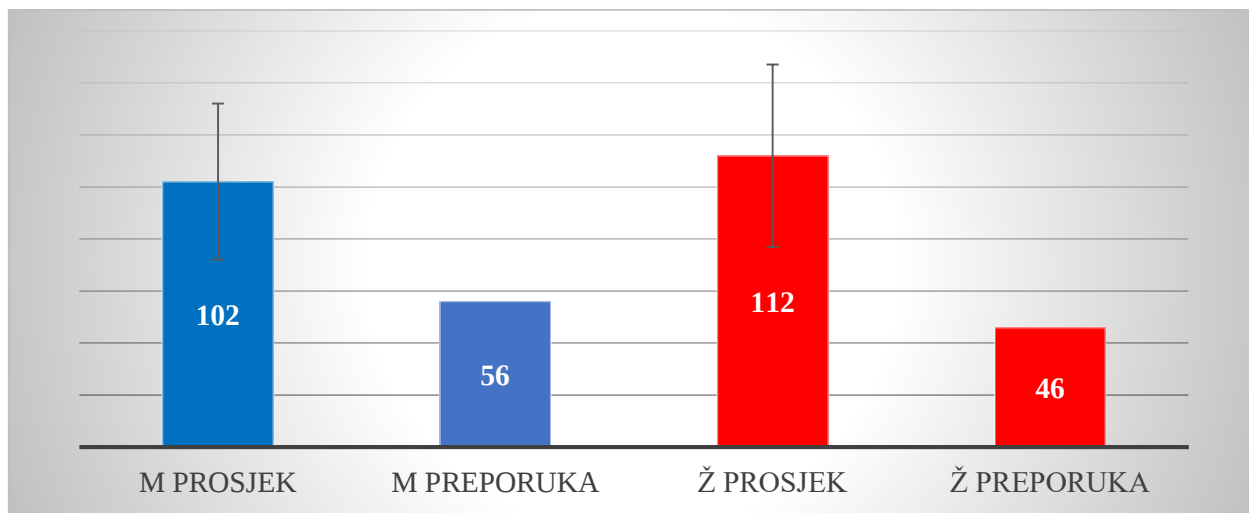
Istraživanje je provedeno na temelju četverodnevnog dnevnika prehrane. Sukladno tome, tablice 1 i 2 prikazuju četverodnevni prosječni unos energije, makronutrijenata, te broja obroka za muške i ženske ispitanike. Na dnu obiju tablica prikazana je ukupna prosječna vrijednost po kategorijama, standardna devijacija i relativna standardna devijacija.



Slika 5. Prosječan dnevni energetska unos u kilokalorijama i usporedba s preporukama (rezultati su prikazani kao $\pm$ standardna devijacija srednje vrijednosti)

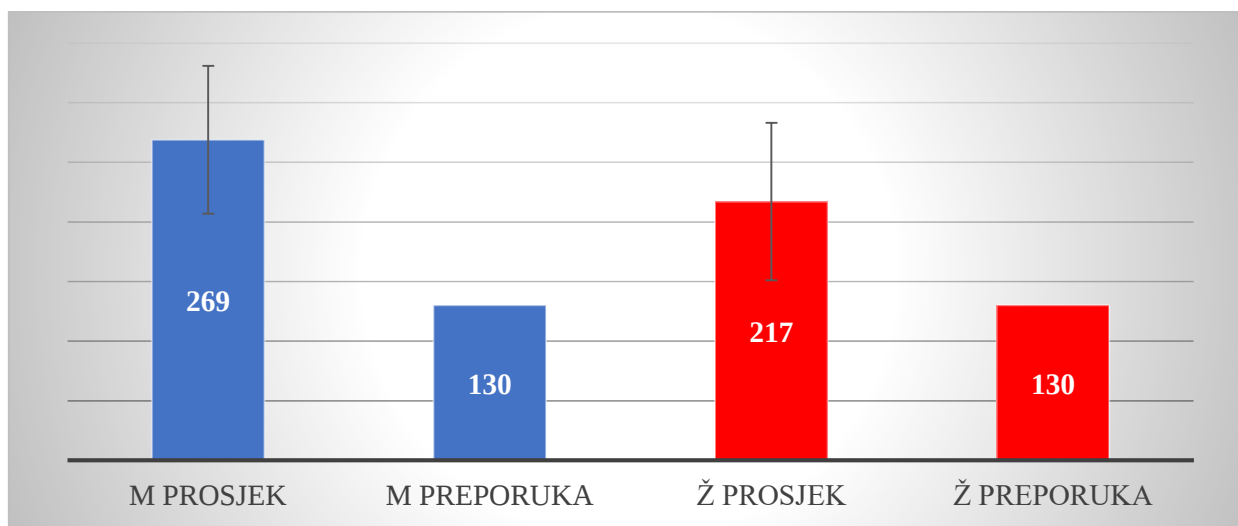
Slika 5 prikazuje prosječan dnevni energetska unos u kilokalorijama (kcal) za muškarce i žene usporedno s preporukama, te standardnu devijaciju. Prosječan dnevni energetska unos za žene niži je od preporuka i iznosi 1807 kcal, što čini 90 % preporučenih vrijednosti. Spomenuti rezultat koji se nalazi ispod preporučenih vrijednosti slaže se sa rezultatima istraživanja autorice Čalić (2006), i za žene iznosi 1483 kcal. Prosječan dnevni energetska unos za muškarce veći je od unosa za žene, ali je također niži od preporuka i iznosi 2125 kcal, čineći tako 89 % preporučenih vrijednosti. Vrijednosti dnevnog energetska unosa u muškaraca su u rasponu od 1300 kcal do najviše 2750 kcal. Za žene ta vrijednost iznosi od 1170 do 2484 kcal.

Dobivene niže vrijednosti energetska unosa mogu biti posljedica glavnog nedostatka u ovom istraživanju korištene metode za procjenu nutritivnog statusa (dnevni prehrane), a to je između ostalog, sklonost podcjenjivanju energetska unosa. Budući da ispitanici prema rezultatima ne pokazuju tendenciju prekomjernog kalorijskog unosa, taj kriterij zdravih prehranbenih navika je udovoljen.



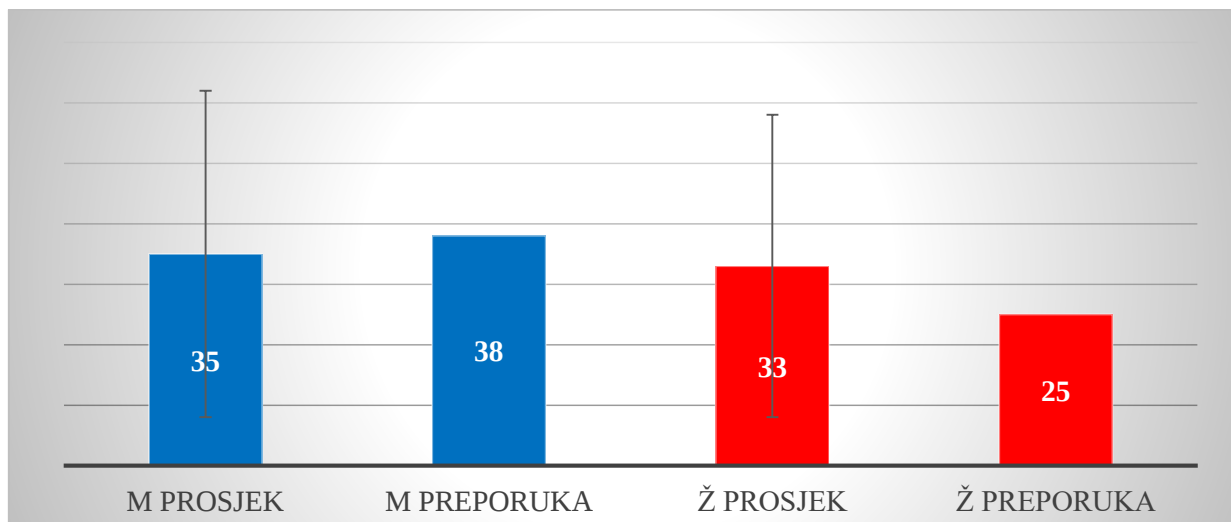
Slika 6. Prosječan dnevni unos proteina u gramima i usporedba s preporukama (rezultati su prikazani kao $\pm$ standardna devijacija srednje vrijednosti)

Slika 6 prikazuje prosječan dnevni unos proteina u gramima (g) za muškarce i žene usporedno s preporukama, te standardnu devijaciju. Rezultat za muškarce iznosi 102 g, a za žene 112 g. Oba rezultata znatno premašuje preporučene vrijednosti (muškarci 182 %, žene 243 % RDA), te se uklapaju u trend povećanog unosa proteina, što je i u skladu s prethodnom studijom provedenom među djecom i adolescentima u Hrvatskoj (Parizkova 2000; Colić Barić i sur., 2001, 2004). Vrijednosti unosa proteina za muškarce su u rasponu od najmanjih 58 g do maksimalnih 149 g, dok su kod žena vrijednosti unosa u rasponu od 47 g do 180 g. Prilikom tumačenja rezultata treba imati na umu da se ne znaju antropometrijske karakteristike ispitanih muškaraca i žena, a preporučeni unosi temeljeni su na prosječnoj masi žena (57 kg) i muškaraca (70 kg).



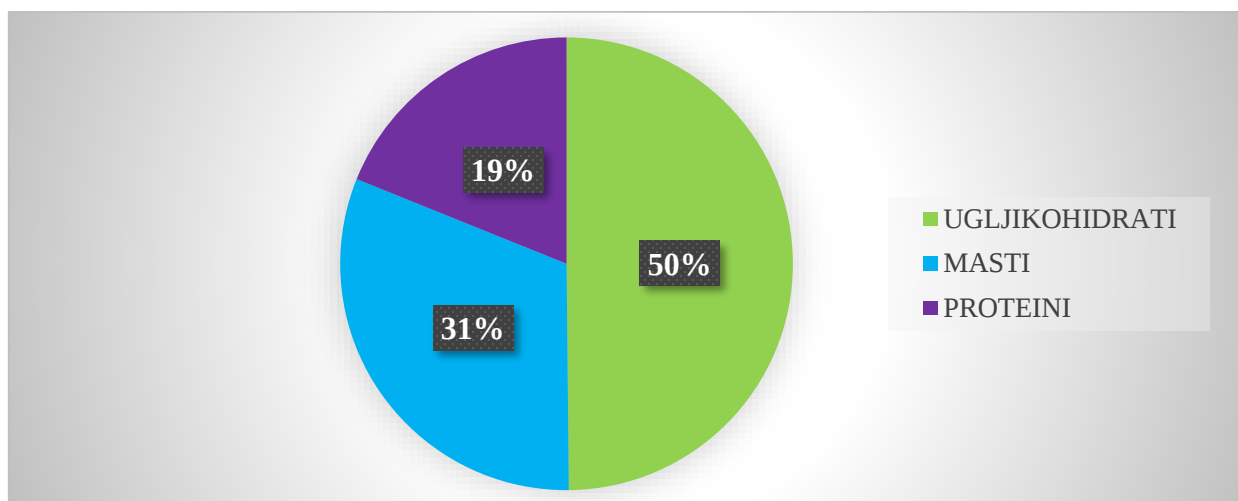
Slika 7. Prosječan dnevni unos ugljikohidrata u gramima i usporedba s preporukama (rezultati su prikazani kao $\pm$ standardna devijacija srednje vrijednosti)

Slika 7 prikazuje prosječan dnevni unos ugljikohidrata u gramima (g) uz standardnu devijaciju, te preporučene vrijednosti unosa za muškarce i žene. Prosječan dnevni unos ugljikohidrata za muškarce iznosi 269 g, čime premašuje preporučeni unos od 130 g/dan za 207 %. Kod žena prosječan dnevni unos ugljikohidrata iznosi 217 g, te isto tako nadilazi preporučeni dnevni unos za 170 %. Raspon unosa ugljikohidrata za muškarce kreće se u intervalu 170-361 g, a za žene u intervalu 122-368 g. Kao što je vidljivo, i muškarci i žene unose previše ugljikohidrata. To je u skladu s globalnim trendom današnje prehrane koji, između ostalog, uključuje i povećan unos ugljikohidrata. Prema američkim prehrambenim smjernicama, posebno je povišen unos u hranu dodanih ugljikohidrata koji ne predstavljaju nutritivno bogate namirnice.



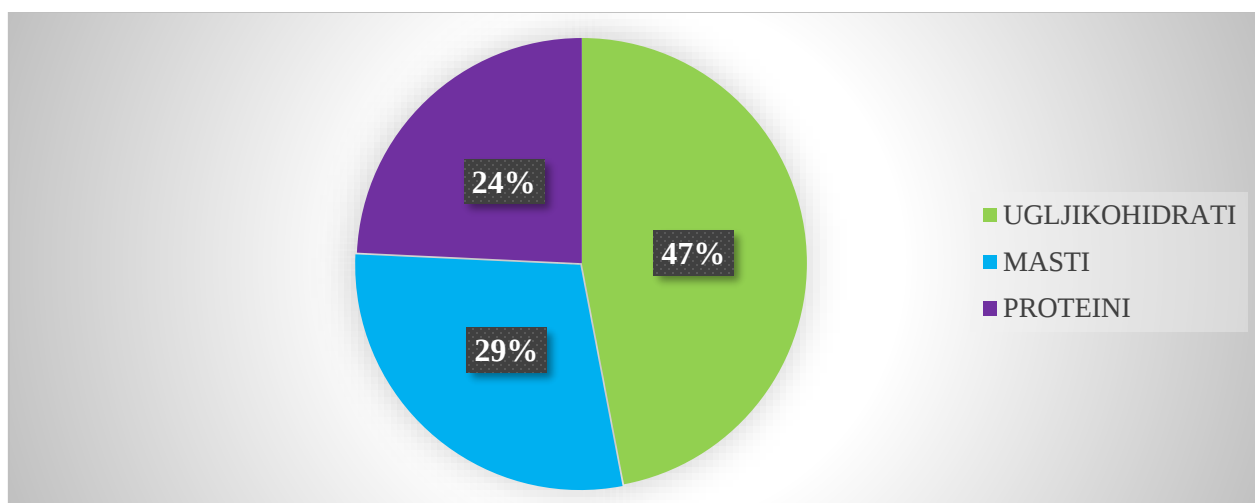
Slika 8. Prosječan dnevni unos prehrambenih vlakana u gramima i usporedba s preporukama (rezultati su prikazani kao $\pm$ standardna devijacija srednje vrijednosti)

Slika 8 prikazuje prosječan dnevni unos prehrambenih vlakana u gramima (g) za muškarce i žene, kao i usporedbu s preporukama, te standardnu devijaciju. Prosječan dnevni unos prehrambenih vlakana od 35 g, iako veći za muškarce, malo je ispod preporuka, te čini 92 % preporučenog unosa. Za žene rezultat prosječnog unosa iznosi 33 g/dan, te premašuje preporučeni unos od 25 g/dan za 132 %. Interval prosječnog unosa prehrambenih vlakana za muškarce iznosi 18-104 g, a za žene 12-114 g. Unos prehrambenih vlakana u ispitivanju autorice Čalić (2006) dosta je niži u odnosu na ovdje prikazane rezultate, te iznosi 15 g/dan. Inače, unos hrane bogatije prehrambenim vlaknima spada u zdrave prehrambene navike, i treba biti cilj ne samo unutar studentske populacije, već i unutar populacije svih životnih dobi i statusa, kako u Hrvatskoj, tako i u svijetu.



Slika 9. Doprinosi makronutrijenata ukupnom dnevnom kalorijskom unosu za muškarce

Slika 9 prikazuje doprinose pojedinih skupina makronutrijenata ukupnom kalorijskom unosu za muškarce. Preporučeni dnevni doprinosi makronutrijenata ukupnom kalorijskom unosu AMDR za ugljikohidrate iznosi 45-65 %, a dobiveni rezultat od 50 % unosa unutar je preporučenih vrijednosti, iako prosječan dnevni unos ugljikohidrata (g) prikazan na slici 7 nadilazi preporučeni dnevni unos (g). Dnevni unos masti doprinosi s 31 % i unutar je AMDR 20-35 % za masti, a unos proteina od 19 % viši je od AMDR 10-15 % za proteine, kao što je i prosječan dnevni unos proteina (g) veći od preporučenog dnevnog unosa (g).

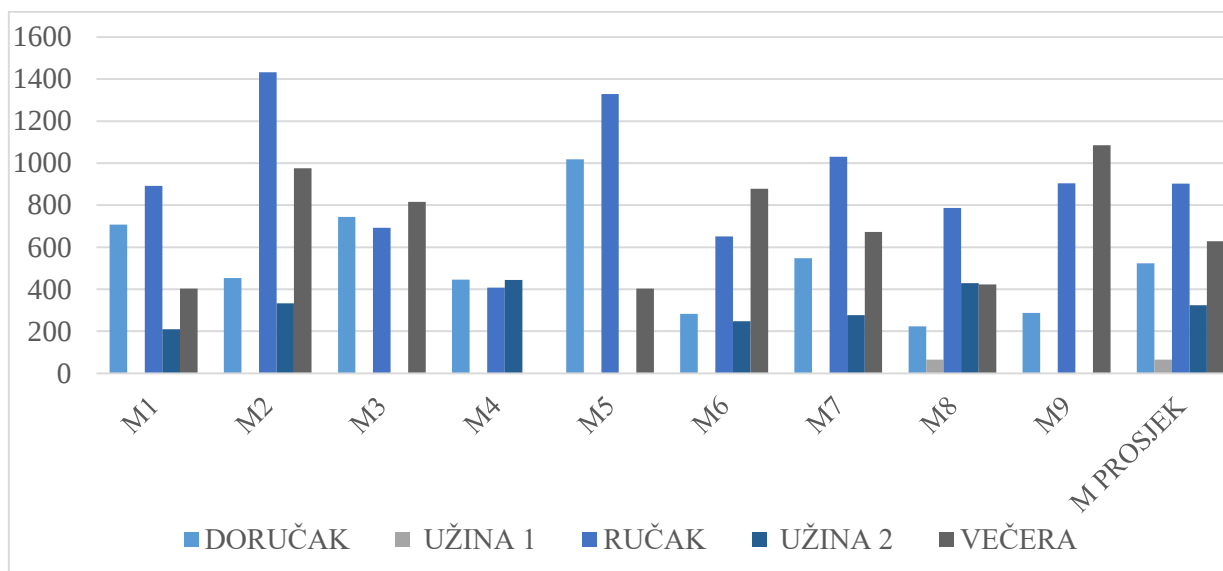


Slika 10. Doprinosi makronutrijenata ukupnom dnevnom kalorijskom unosu za žene

Slika 10 prikazuje doprinos pojedinih skupina makronutrijenata ukupnom kalorijskom unosu za žene. Preporučeni dnevni doprinos makronutrijenata ukupnom kalorijskom unosu AMDR za ugljikohidrate iznosi 45-65 %, a dobiveni rezultat od 47 % unosa unutar je preporučenih vrijednosti, iako prosječan dnevni unos ugljikohidrata (g) prikazan na slici 7 nadilazi preporučeni dnevni unos (g). Dnevni unos masti doprinosi s 29 % i unutar je AMDR 20-35 % za masti, a unos proteina od 24 % viši je od AMDR 10-15 % za proteine, kao što je i prosječan dnevni unos proteina (g) veći od preporučenog dnevnog unosa (g). Dobiveni rezultati slični su rezultatima istraživanja autorice Čalić (2006), gdje je energetske unos ugljikohidrata i masti redom iznosio 52 %, odnosno 33 %. Energetski unos proteina od 16 % također je bio viši od preporučenog dnevnog doprinosa.

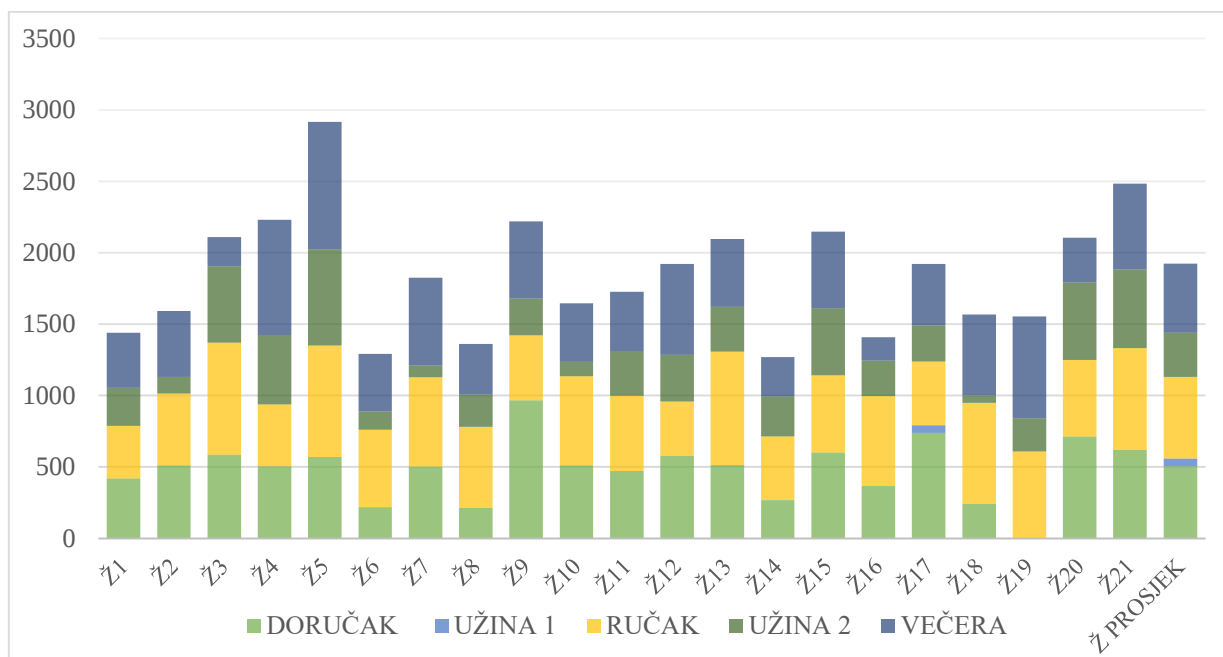
Na temelju obrađenih podataka sa slika 9 i 10, može se zaključiti kako je unos masti i ugljikohidrata kod muškaraca i žena podjednak i unutar preporučenih vrijednosti, dok je unos proteina veći u obje skupine ispitanika, s tim da žene pokazuju veći unos proteina, a muškarci veći unos ugljikohidrata, iako je dosad pokazano kako muškarci unose više hrane bogate proteinima.

Kako je navedeno u uvodnom dijelu, prehrambena vlakna vrlo malo doprinose energetske unosu, te stoga nisu razmatrana unutar prikaza na slikama 9 i 10. Premda je točan prinos još uvijek nepoznanica, smatra se da je unutar intervala 1.5-2.5 kcal/g.



Slika 11. Srednje vrijednosti dnevnih energetskeg doprinosa po obrocima u kilokalorijama za muškarce

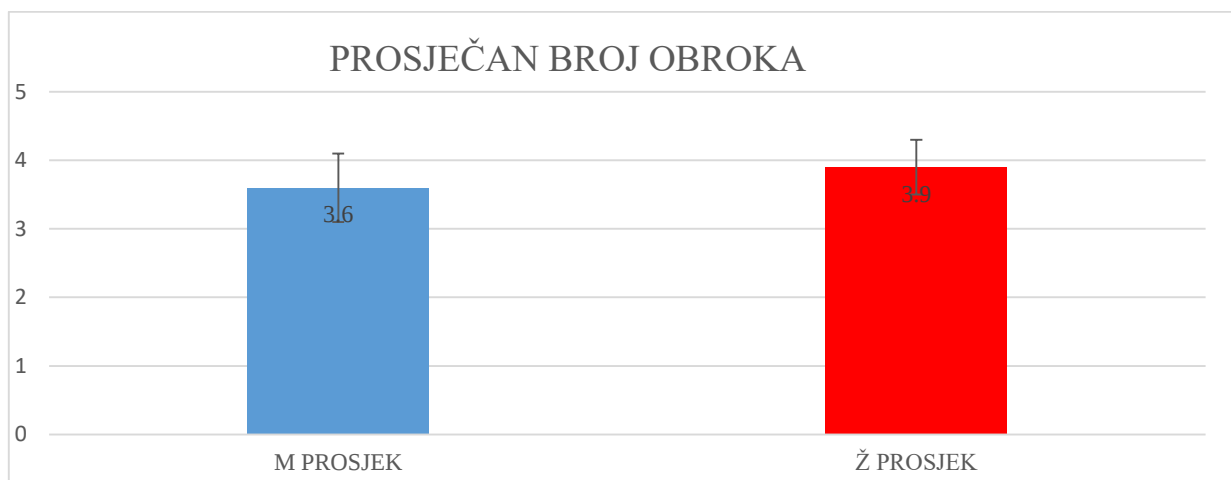
Slika 11 pokazuje srednje vrijednosti dnevnih energetskeg doprinosa pojedinih obroka u kilokalorijama (kcal) za muškarce, te prosječne vrijednosti energetskeg doprinosa svih 9 muškaraca po obrocima. Prosječna kalorijska vrijednost doručka iznosi 523 kcal, prve użine 65 kcal, ručka 903 kcal, druge użine 323 kcal, te večere 629 kcal. Najmanje kalorijske vrijednosti doručka, ručka, druge użine, večere redom iznose 224, 408, 210, te 403 kcal. Najveće kalorijske vrijednosti doručka, ručka, druge użine, večere redom iznose 1018, 1433, 445, 1086 kcal. Prva użina uočena je samo kod jednog ispitanika i iznosi 65 kcal.



Slika 12. Srednje vrijednosti dnevnih energetskeg doprinosa po obrocima u kilokalorijama za žene

Slika 12 pokazuje srednje vrijednosti dnevnih energetskeg doprinosa pojedinih obroka u kilokalorijama (kcal) za žene, te prosječne vrijednosti energetskeg doprinosa sve 21 žene po obrocima. Prosječna kalorijska vrijednost doručka iznosi 506 kcal, prve užine 53 kcal, ručka 571 kcal, druge užine 308 kcal, te večere 485 kcal. Najmanje kalorijske vrijednosti doručka, ručka, druge užine, večere redom iznose 215, 366, 52, te 163 kcal. Najveće kalorijske vrijednosti doručka, ručka, druge užine, večere redom iznose 967, 794, 674, 892 kcal. Prva užina uočena je samo kod jedne ispitanice i iznosi 53 kcal.

Prema prosječnim kalorijskim vrijednostima najbogatiji kalorijski obrok za oba spola je ručak. Dok muškarci više kalorija unose večerom, ženama je doručak kalorijski bogatiji od večere. Užine očekivano, i u muških, i u ženskih ispitanika najmanje doprinose kalorijskom unosu.



Slika 13. Prosječan broj dnevnih obroka kod muškaraca i žena
(rezultati su prikazani kao $\pm$ standardna devijacija srednje vrijednosti)

Slika 13 prikazuje prosječan broj obroka dnevno koji za muškarce i žene ima slične vrijednosti (3.6 i 3.9). Sukladno tome, najčešći obroci su doručak, ručak, druga užina i večera. Minimalan broj obroka u muškaraca i žena iznosi 3, dok je maksimalan broj obroka u muškaraca 4, a u žena 5.

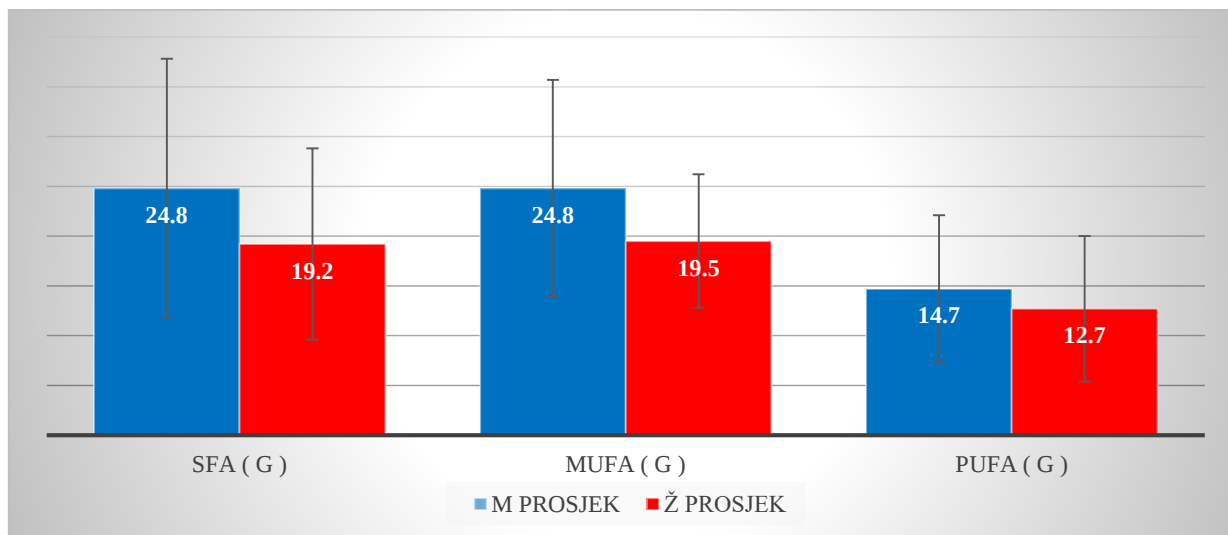
Tablica 3. Prosječan unos zasićenih, mononezasićenih, te polinezasićenih masti kod muškaraca

ISPITANICI	SFA (g)	MUFA (g)	PUFA (g)	Kolesterol (mg)
M1	13.8	24.7	12.1	329.1
M2	42.0	35.3	31.1	352.4
M3	7.1	4.5	7.8	0.0
M4	15.8	16.8	7.9	133.0
M5	41.0	35.0	13.8	528.3
M6	26.5	26.5	10.9	346.2
M7	30.2	32.9	17.8	602.3
M8	12.1	13.8	11.0	164.5
M9	34.4	33.5	20.3	307.6
M PROSJEK	24.8	24.8	14.7	307.0
STDEV	13.0	10.9	7.4	188.8
% RSD	52.6	44.1	50.2	61.5

Tablica 4. Prosječan unos zasićenih, mononezasićenih, te polinezasićenih masti kod žena

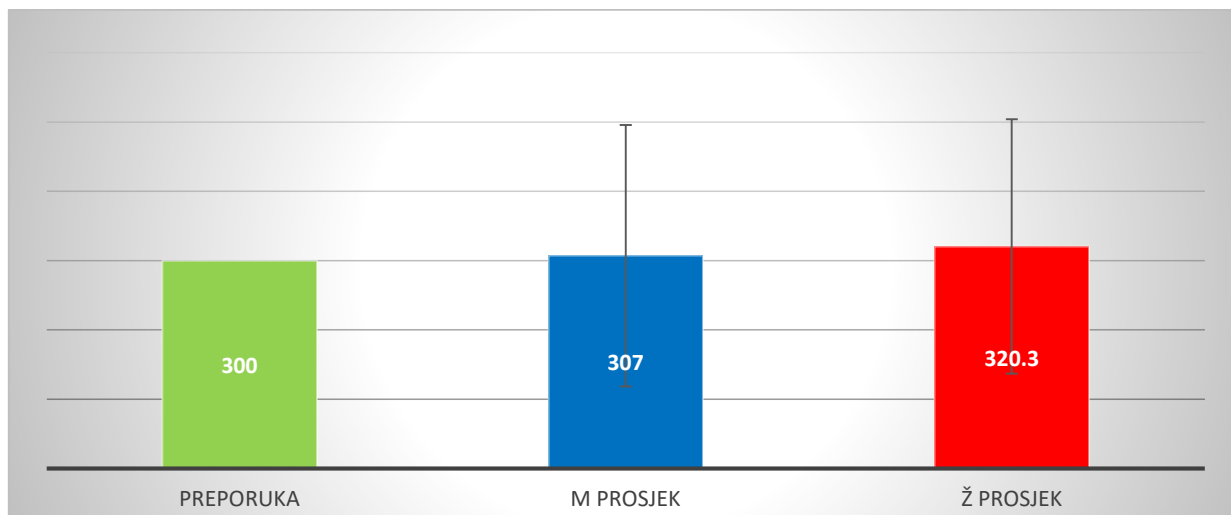
ISPITANICI	SFA (g)	MUFA (g)	PUFA (g)	Kolesterol (mg)
Ž1	18.2	19.5	11.3	342.5
Ž2	9.9	15.1	18.4	289.8
Ž3	12.8	12.4	6.2	168.7
Ž4	18.7	28.4	10.8	404.4
Ž5	46.7	30.3	18.8	428.2
Ž6	12.4	14.3	7.0	419.3
Ž7	24.5	15.2	6.2	211.8
Ž8	6.1	10.3	7.6	185.0
Ž9	17.6	18.5	10.0	405.8
Ž10	27.5	26.7	11.8	298.1
Ž11	16.0	21.3	12.1	371.1
Ž12	15.9	16.2	11.4	293.9
Ž13	30.5	25.9	12.2	400.3
Ž14	13.9	10.2	4.9	334.0
Ž15	12.1	24.8	19.7	7.0
Ž16	12.3	13.4	10.1	127.5
Ž17	12.4	12.6	17.0	276.2
Ž18	18.4	18.2	10.5	260.5
Ž19	23.9	21.7	8.3	258.0
Ž20	16.5	22.1	38.5	271.3
Ž21	35.8	33.1	12.9	973.7
Ž PROSJEK	19.2	19.5	12.7	320.3
STDEV	9.6	6.7	7.3	183.7
% RSD	50.0	34.3	57.4	57.3

Tablice 3 i 4 prikazuju četverodnevni prosječan unos zasićenih, mononezasićenih, polinezasićenih masti za muške i ženske ispitanike. Na dnu obiju tablica prikazana je ukupna prosječna vrijednost po kategorijama, standardna devijacija i relativna standardna devijacija.



Slika 14. Prosječan dnevni unos masti u gramima za muškarce i žene

Slika 14 prikazuje usporedan unos masti u muškaraca i žena. Prosječan dnevni unos zasićenih masnih kiselina SFA (eng. saturated fatty acids) u muškaraca iznosi 24.8 g, što čini 33 % kalorijskog unosa masti, te 10 % ukupnog kalorijskog unosa, dok prosječan udio zasićenih masnih kiselina u žena iznosi 19.2 g, čineći isto tako 33 % kalorijskog unosa masti, te 10 % ukupnog kalorijskog unosa. Prosječni dnevni unosi mononezasićenih masnih kiselina MUFA (eng. monounsaturated fatty acids) u muškaraca i žena iznose 24.8 g i 19.5 g, što za oba spola odgovara 33 % kalorijskog unosa masti, odnosno 10 % ukupnog kalorijskog unosa. Što se tiče prosječnog dnevnog unosa polinezasićenih masnih kiselina (eng. polyunsaturated fatty acids), sa 14.7 g u muškaraca, te 12.7 g u žena, on čini 20, odnosno 21 % kalorijskog unosa masti, te 6 % ukupnog kalorijskog unosa u muškaraca i žena. Iz rezultata se da zaključiti kako oba spola zadovoljavaju preporuku da dnevni unos zasićenih masti ne iznosi više od 10 % ukupnog kalorijskog unosa. Isto tako, oba spola imaju na donjoj granici zadovoljavajuć unos polinezasićenih masti budući da je preporuka 6-11 % ukupnog kalorijskog unosa. Upravo stoga, može se reći kako ispitanici slijede zdrave prehrambene navike glede unosa zasićenih, te polinezasićenih masti. Iz slike je vidljivo kako muškarci u prosjeku unose više zasićenih, mononezasićenih, tj. polinezasićenih masti u odnosu na žene.



*Slika 15. Prosječan dnevni unos kolesterola u miligramima kod muškaraca i žena, i usporedba s preporukom
(rezultati su prikazani kao $\pm$ standardna devijacija srednje vrijednosti)*

Slika 15 prikazuje prosječne dnevne vrijednosti unosa kolesterola u miligramima (mg). Za muškarce prosječan dnevni unos iznosi 307 mg, dok je u žena unos nešto veći, te iznosi 320.3 mg. Kako je vidljivo iz slike, oba spola nadilaze preporučeni unos od 300 mg/dan čime nije udovoljen dotični kriterij zdravih prehrambenih navika. Minimalan unos kolesterola kod muških ispitanika iznosi 0 mg/dan, dok maksimalni unos iznosi 602.3 mg/dan. Kod žena se taj raspon kreće od 7 do 973.7 mg/dan.

5. ZAKLJUČAK

- Prosječni dnevni energetske unos muškaraca od 2125 kcal, te žena od 1807 kcal manji su od preporuka obzirom na dob i spol (2400 kcal za muškarce i 2000 kcal za žene).
- Prosječan dnevni unos proteina za muškarce iznosi 102 g i veći je od preporučene vrijednosti (56 g), također unos proteina u žena veći je od preporučene vrijednosti (46g) i iznosi 112 g.
- Prosječan dnevni unos ugljikohidrata veći je od preporuka 130 g za oba spola. U muškaraca iznosi 269 g/dan, a u žena 217 g/dan.
- Prosječan dnevni unos prehrambenih vlakana za muškarce iznosi 35 g, te je malo niži od preporuke (38 g). U žena je unos veći od preporuka (25 g) i iznosi 33 g.
- Doprinosi ugljikohidrata i masti ukupnom dnevnom energetske unosu za obje skupine ispitanika nalaze se unutar preporučenih vrijednosti (45-65 % za ugljikohidrate, te 20-35 % za masti). Unos proteina za obje skupine nalazi se iznad preporučenih vrijednosti (10-15 % dnevnog energetske unosa).
- Energetske najbogatiji obrok kod muškaraca (903 kcal) i žena (571 kcal) je ručak. Dok muškarci više kalorija unose večerom, ženama je doručak kalorijske bogatiji.
- Prosječan dnevni broj obroka za muškarce je 3.6, a za žene 3.9.
- Unos zasićenih masnih kiselina SFA (eng. saturated fatty acids) za oba spola nalazi se unutar preporučenih 10 % ukupnog dnevnog energetske unosa. Unos polinezasićenih masnih kiselina PUFA (eng. polyunsaturated fatty acids) na donjoj je granici preporuka (6-11 % ukupnog energetske unosa).
- Prosječni dnevni unos kolesterola kod muškaraca 307 mg, i žena 320.3 mg veći su od preporučenih 300 mg.
- Obje skupine ispitanika dijelom zadovoljavaju zdrave prehrambene navike koje ne uključuju prekomjeren kalorijske unos, nizak unos prehrambenih vlakana, te unos zasićenih masti više od 10 % ukupnog kalorijske unosa. Glede drugih neispunjenih zahtjeva zdrave prehrane, ispitanike je potrebno pravilno educirati.

6. LITERATURA

Araújo-Vilar D, Osifo E, Kirk M, García-Estévez DA, Cabezas-Cerrato J, Hockaday TDR. Influence of moderate physical exercise on insulin-mediated and non-insulin-mediated glucose uptake in healthy subjects. 1997, 203-209.

Arroll B, Beaglehole R. Does physical activity lower blood pressure: A review of the clinical trials. *J Clin Epidemiol*, 1992, 437-439.

Benini L, Castellani G, Brighenti F, Heaton KW, Brentegani MT, Casiraghi MC, Sembenini C, Pellegrini N, Fioretta A, Minniti G. Gastric emptying of a solid meal is accelerated by the removal of dietary fibre naturally present in food gut. 1995, Volume 36, 825-830.

Block G, Hartman AM, Dresser CM, Carroll MD, Gannon J, Gardner L. A data-based approach to diet questionnaire design and testing. *Am J Epidemiol*, 1986, 69, 124.

Ćalić I. Procjena prehrambenog statusa žene s obzirom na životnu dob pomoću trodnevnog dnevnika prehrane. Diplomski rad, Zagreb, 2006.

Carroll KK. Obesity as a risk factor for certain types of cancer. 1998, 1055-1059.

Colbert LH, Hartman TJ, Malila N, Limburg PJ, Pietinen P, Virtamo J, Taylor PR, Albanes D. Physical activity in relation to cancer of the colon and rectum in a cohort of male smokers. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev*, 2001, 265-268.

Colić Barić I, Cvijetić S, Šatalić Z. Dietary intakes among Croatian schoolchildren and adolescents. *Nutr Health*, 2001, 127-138.

Colić Barić I, Kajfež R, Šatalić Z, Cvijetiš S. Comparison of dietary habits in the urban and rural Croatian schoolchildren. *Eur J nutr*, 169-174.

Colić Barić I, Šatalić Z, Pedišić Ž, Žižić V, Linarić I. Validation of the folate food frequency questionnaire in vegetarians. *Int. J. Food Sci. Nutr.*, 2009, 10, 2-4.

Crawford PB, Obarzanek E, Morrison J, Sabry JI. Comparative advantage of 3-day food records over 24-hour recall and 5-day food frequency validated by observation of 9- and 10-year-old girls. *J Am Diet Assoc*, 1994, 94, 30.

Dietary guidelines for Americans, 2015-2020., (<https://health.gov/dietaryguidelines/2015/guidelines/>), pristupljeno 23.3.2018.

El-Sayed MS. Effects of exercise on blood coagulation, fibrinolysis and platelet aggregation. *Sports Med*, 1996, 282-298.

FAO/WHO (Food and Agriculture Organization/World Health Organization). Carbohydrates in human nutrition. Rome, FAO, 1998.

FASEB (Federation of American Societies for Experimental Biology). Third Report on Nutrition Monitoring in the United States. Washington, DC, U.S Government Printing Office, 1995.

Flatt JP. The biochemistry of energy expenditure. London, Newman Publishing, 1978.

Forster JL, Jeffrey RW, Vannatta M, Pirie P. Hypertension prevention trial: Do 24-hr food records capture usual eating behavior in a dietary change study? *Am J Clin Nutr*, 1990, 7, 51.

Haines P, Siega-Riz A, Popkin B. The Diet Quality Index Revised: A measurement instrument for populations. *J Am Diet Assoc*, 1999, 6, 697-704.

HHS (U.S Department of Health Human Services). Midcourse review and 1995 revisions. Washington, D.C, Public health service, 1995.

Hinkle LE, Thaler HT, Merke DP, Renier-Berg D, Morton NE. The risk factors for arrhythmic death in a sample of men followed for 20 years. *Am J Epidemiol*, 1988, 500-515.

Huttunen JK, Lämsimies E, Voutilainen E, Ehnholm C, Hietanen E, Penttilä I Siitonen O, Rauranaa R. Effect of moderate physical exercise on serum lipoproteins. A controlled clinical trial with special reference to serum high density lipoproteins. 1979, 1220–1229.

IARC (International Agency for Research on Cancer). IARC Handbooks of Cancer Prevention Volume 6: Weight Control and Physical Activity. Lyon, France, IARC Press, 2002.

Johnson R, Driscoll P, Goran M. Comparison of multiple-pass 24-hour recall estimates of energy intake with total energy expenditure determined by the doubly labeled water method in young children. *J Am Diet Assoc*, 1996, 96, 4.

Kaić-Rak A, Antić K. Tablice o sastavu namirnica i pića. Zagreb, Zavod za zaštitu zdravlja SR Hrvatske, 1990.

Kleiber M. The fire of life. An Introduction to Animal Energetics. New York, Robert E. Krieger Publishig, 1975.

Lee Han H, McGuire V, Boyd NF. A review of the methods used by studies of dietary measurement. *J Clin Epidemiol*, 1989, 42, 79.

Lee R, Nieman D. Measuring Diet. U: Nutritional Assessment, 5. izd. (Lee, R.D. i Nieman, D.C. ured.). McGraw Hill, New York, 2010, str. 68-88, 95-96.

Livesey G. Energy values of unavailable carbohydrate and diets: An inquiry and analysis. *Am J Clin Nutr*, 1990, Volume 51, 617-637.

Low AG. Nutritional regulation of gastric secretion, digestion and emptying. *Nutritional research reviews*, 1990, Volume 3, 229-252.

Lupton JR. i sur. Dietary reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids. Washington, D.C, The national academies press, 2001, str. 21-24, 27, 53-57, 60, 63, 64, 108-116, 223, 224, 265-268, 284, 285, 289, 290, 339-342, 345-352, 385, 386, 390, 424-427, 542, 543, 549, 589-595, 597, 598, 880-883.

Parzikova J. Dietary habits and nutritional status in adolescents in Central and Eastern Europe. *Eur J Clin Nutr*, 2000, 54: S29-S35.

Rebro i sur. The effect of keeping food records on eating patterns. *J Am Diet Assoc*, 1998, 1163.

Roberfroid M. Dietary fiber, inulin, and oligofructose: A review comparing their physiological effects. *Crit Rev Food Sci Nutr*, 1993, Volume 33, 103-148.

Senta A, Pucarín-Cvetković J, Doko Jelinić J. Kvantitativni modeli namirnica i obroka. Zagreb, Medicinska naklada, 2004, str. 11, 16, 17, 44-62.

Shepard RJ. Physical activity and cancer. *Int J Sports Med*, 1990, 413-420.

Stipanuk MH, Caudill MA. Biochemical, Physiological and Molecular Aspects of Human Nutrition. Elsevier, 2013, str. 92.

Štalić Z, Alebić JJ. Dijetetičke metode i planiranje prehrane. *Medicus*, 2008, Volume 17, 27-33.

USDA/HHS (U.S Department of Agriculture/U.S Department of Health and Human Services). Nutrition and your health: Dietary Guidelines for Americans. Washington, D.C, U.S Government Printing Office, 2000.

7. SAŽETAK

Cilj ovog diplomskog rada bio je ustanoviti dnevni energetske unos i unos makronutrijenata studenata Farmaceutsko-biokemijskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, te na temelju dobivenih rezultata zaključiti u kojoj se mjeri podudaraju s preporučenim prehrambenim standardima pravilne prehrane za navedenu populacijsku skupinu. Ispitivanje je provedeno za ukupno 30 ispitanika (9 muških i 21 ženskih) u dobi od 22. do 24. godine. Korištena dijetetička metoda je četverodnevni dnevnik prehrane. Ispunjeni dnevnik prehrane obrađeni su u računalnom programu Microsoft Excel 2016. korištenjem nutritivnih vrijednosti USDA i nacionalnih tablica sa sastavom namirnica i pića (Kaić-Rak i Antonić, 1990). Uvidom u obrađene podatke utvrđeno je da je prosječan dnevni energetske unos manji od preporučene vrijednosti za obje skupine ispitanika. Prosječan dnevni unos proteina, ugljikohidrata i kolesterola veći je od preporuka, dok se unos zasićenih, te polinezasićenih masti nalazi unutar preporuka. Unos prehrambenih vlakana u muškaraca blizu je gornje granice preporuka, dok je kod žena primijećen unos viši od preporuka. Doprinosi ugljikohidrata i masti ukupnom dnevnom energetske unosu za obje skupine ispitanika nalaze se unutar preporučenih vrijednosti, a unos proteina za obje skupine iznad je preporučenih vrijednosti. Na temelju dobivenih rezultata može se zaključiti kako ispitani studenti jednim dijelom udovoljavaju zahtjevima zdravih prehrambenih navika, dok drugim dijelom odstupaju od istih. Kako bi sveobuhvatno zadovoljili zahtjeve zdrave prehrane, studente, pa tako i širu populaciju, potrebno je pravilno educirati o zdravim prehrambenim navikama i prijeko potrebnoj fizičkoj aktivnosti. U toj nakani posebno je bitna pomoć stručnih osoba, među kojima su i ljekarnici, koji kroz savjetodavnu ulogu i individualni pristup mogu dati doprinos.

SUMMARY

The aim of this diploma thesis was to establish the daily energy intake and macronutrients consumption of students of the Faculty of Pharmacy and Biochemistry (University of Zagreb), and based on the results, to conclude the extent to which they match the recommended dietary standards of an adequate food intake for the mentioned population group. The study included 9 males and 21 females aged 22 to 24 years. The dietetic method used in this study is a four-day food diary. The filled out food diaries were processed in the Microsoft Excel 2016 program using the USDA charts and national charts (Kaić-Rak and Antonić, 1990) with nutritional values for food and drink. The data analysis shows that the mean daily energy intake for both groups of participants is lower than the recommended values. While the mean dietary intake of protein, carbohydrate and cholesterol is above the recommended levels, the mean intake of saturated and polyunsaturated fats is within the recommendations. Also, while the mean intake of dietary fiber in men was close to the top limit of the recommendation, in women it was higher than the recommended levels. The contribution of carbohydrate and fat to total caloric intake was within the recommendations for both men and women. The contribution of protein to total caloric intake was above the recommendation. Based on the results, it can be concluded that the students in one part meet the requirements of healthy eating habits, while in the other they deviate from the same. In order to fully meet the requirements of healthy eating, it is necessary to properly educate students, and even the wider population, about healthy eating habits and the necessary physical activity. To accomplish this, the help of professionals is needed, including pharmacists, whose individual approach and consultation can make a contribution.

Temeljna dokumentacijska kartica

Sveučilište u Zagrebu
Farmaceutsko-biokemijski fakultet
Studij: Farmacija
Zavod za kemiju prehrane
Domagojeva 2, 10000 Zagreb, Hrvatska

Diplomski rad

Makronutritivni sastav prehrane u populaciji studenata Farmaceutsko-biokemijskog fakulteta

Ivana Bodolović

SAŽETAK

Cilj ovog diplomskog rada bio je ustanoviti dnevni energetske unos i unos makronutrijenata studenata Farmaceutsko-biokemijskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, te na temelju dobivenih rezultata zaključiti u kojoj se mjeri podudaraju s preporučenim prehranbenim standardima pravilne prehrane za navedenu populacijsku skupinu. Ispitivanje je provedeno za ukupno 30 ispitanika (9 muških i 21 ženskih) u dobi od 22. do 24. godine. Korištena dijetetička metoda je četverodnevni dnevnik prehrane. Ispunjeni dnevnik prehrane obrađeni su u računalnom programu Microsoft Excel 2016. korištenjem nutritivnih vrijednosti USDA i nacionalnih tablica sa sastavom namirnica i pića (Kaić-Rak i Antonić, 1990). Uvidom u obrađene podatke utvrđeno je da je prosječan dnevni energetske unos manji od preporučene vrijednosti za obje skupine ispitanika. Prosječan dnevni unos proteina, ugljikohidrata i kolesterola veći je od preporuka, dok se unos zasićenih, te polinezasićenih masti nalazi unutar preporuka. Unos prehranbenih vlakana u muškaraca blizu je gornje granice preporuka, dok je kod žena primijećen unos viši od preporuka. Doprinosi ugljikohidrata i masti ukupnom dnevnom energetske unosu za obje skupine ispitanika nalaze se unutar preporučenih vrijednosti, a unos proteina za obje skupine iznad je preporučenih vrijednosti. Na temelju dobivenih rezultata može se zaključiti kako ispitanici studentima jednim dijelom udovoljavaju zahtjevima zdravih prehranbenih navika, dok drugim dijelom odstupaju od istih. Kako bi sveobuhvatno zadovoljili zahtjeve zdrave prehrane, studente, pa tako i širu populaciju, potrebno je pravilno educirati o zdravim prehranbenim navikama i prijeko potrebnoj fizičkoj aktivnosti. U toj nakani posebno je bitna pomoć stručnih osoba, među kojima su i ljekarnici, koji kroz savjetodavnu ulogu i individualni pristup mogu pokazati doprinos.

Rad je pohranjen u Središnjoj knjižnici Sveučilišta u Zagrebu Farmaceutsko-biokemijskog fakulteta.

Rad sadrži: 47 stranica, 15 grafičkih prikaza, 4 tablice i 38 literaturnih navoda. Izvornik je na hrvatskom jeziku.

Ključne riječi: makronutritivni sastav prehrane, prehranbene navike, studenti, dnevnik prehrane, dijetetičke metode, zdravlje

Mentor: **Dr. sc. Dubravka Vitali Čepo**, izvanredni profesor Sveučilišta u Zagrebu Farmaceutsko-biokemijskog fakulteta.

Ocjenjivači: **Dr. sc. Dubravka Vitali Čepo**, izvanredni profesor Sveučilišta u Zagrebu Farmaceutsko-biokemijskog fakulteta.

Dr. sc. Mario Jug, izvanredni profesor Sveučilišta u Zagrebu Farmaceutsko-biokemijskog fakulteta.

Dr. sc. Lovorka Vujić, docent Sveučilišta u Zagrebu Farmaceutsko-biokemijskog fakulteta.

Rad prihvaćen: svibanj 2018.

Basic documentation card

University of Zagreb
Faculty of Pharmacy and Biochemistry
Study: Pharmacy
Department of Food Chemistry
Domagojeva 2, 10000 Zagreb, Croatia

Diploma thesis

Dietary macronutrient composition in student population of the Faculty of Pharmacy and Biochemistry

Ivana Bodolović

SUMMARY

The aim of this diploma thesis was to establish the daily energy intake and macronutrients consumption of students of the Faculty of Pharmacy and Biochemistry (University of Zagreb), and based on the results, to conclude the extent to which they match the recommended dietary standards of an adequate food intake for the mentioned population group. The study included 9 males and 21 females aged 22 to 24 years. The dietetic method used in this study is a four-day food diary. The filled out food diaries were processed in the Microsoft Excel 2016 program using the USDA charts and national charts (Kaić-Rak and Antonić, 1990) with nutritional values for food and drink. The data analysis shows that the mean daily energy intake for both groups of participants is lower than the recommended values. While the mean dietary intake of protein, carbohydrate and cholesterol is above the recommended levels, the mean intake of saturated and polyunsaturated fats is within the recommendations. Also, while the mean intake of dietary fiber in men was close to the top limit of the recommendation, in women it was higher than the recommended levels. The contribution of carbohydrate and fat to total caloric intake was within the recommendations for both men and women. The contribution of protein to total caloric intake was above the recommendation. Based on the results, it can be concluded that the students in one part meet the requirements of healthy eating habits, while in the other they deviate from the same. In order to fully meet the requirements of healthy eating, it is necessary to properly educate students, and even the wider population, about healthy eating habits and the necessary physical activity. To accomplish this, the help of professionals is needed, including pharmacists, whose individual approach and consultation can make a contribution.

The thesis is deposited in the Central Library of the University of Zagreb Faculty of Pharmacy and Biochemistry.

Thesis includes: 47 pages, 15 figures, 4 tables and 38 references. Original is in Croatian language.

Keywords: dietary macronutrient composition, dietary habits, students, food diary, dietary assessment methods, health

Mentor: **Dubravka Vitali Čepo, Ph.D.** Associate Professor, University of Zagreb Faculty of Pharmacy and Biochemistry

Reviewers: **Dubravka Vitali Čepo, Ph.D.** Associate Professor, University of Zagreb Faculty of Pharmacy and Biochemistry

Mario Jug, Ph.D. Associate Professor, University of Zagreb Faculty of Pharmacy and Biochemistry

Lovorka Vujić, Ph.D. Assistant Professor, University of Zagreb Faculty of Pharmacy and Biochemistry

The thesis was accepted: May 2018.