

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
PREHRAMBENO-BIOTEHNOLOŠKI FAKULTET

DIPLOMSKI RAD

Zagreb, rujan 2024.

Petra Bračić

**PREHRAMBENE NAVIKE ZDRAVSTVENIH
DJELATNIKA S OBZIROM NA PROMJENE
U CIRKADIJANOM RITMU**

Rad je izrađen u Laboratoriju za kemiju i biokemiju hrane na Zavodu za poznavanje i kontrolu sirovina i prehrambenih proizvoda Prehrambeno-biotehnološkoga fakulteta Sveučilišta u Zagrebu pod mentorstvom izv. prof. dr. sc. Ivane Rumora Samarin i komentorstvom izv. prof. dr. sc. Darija Rahelića, dr.med, Sveučilišna klinika „Vuk Vrhovac“.

ZAHVALA

Veliko hvala izv.prof.dr.sc. Ivani Rumori Samarin na prenesenom znanju, strpljenju, mogućnostima te uloženom vremenu i velikoj pomoći pri izradi ovog rada. Prava je inspiracija i poticaj imati mentora koji je ovako predan radu te ulaže toliko vremena, truda i volje u rad sa studentima.

Veliko hvala i izv.prof.dr.sc. Dariju Raheliću, dr.med. na prilici i savjetima prilikom izrade ovog diplomskog rada.

Hvala mojem Florijanu na bezuvjetnoj potpori, razumijevanju i svim riječima utjehe i ohrabrenja na ovom izazovnom putovanju. Hvala mojim prijateljicama i kolegama koji su ovaj period studiranja učinili ljepšim i lakšim.

Najveće hvala mojim roditeljima koji su od prvog dana mog studiranja bili moja najveća podrška, vjetar u leđa i mirna luka u svim nemirnim trenucima. Bez Vas ništa ne bi bilo moguće i ništa ne bi imalo smisla, stoga ovaj rad posvećujem upravo Vama.

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Diplomski rad

Sveučilište u Zagrebu
Prehrambeno-biotehnološki fakultet
Zavod za poznavanje i kontrolu sirovina i prehrambenih proizvoda
Laboratorij za kemiju i biokemiju hrane

Znanstveno područje: Biotehničke znanosti
Znanstveno polje: Nutricionizam

Diplomski sveučilišni studij: Nutricionizam

PREHRAMBENE NAVIKE ZDRAVSTVENIH DJELATNIKA S OBZIROM NA PROMJENE U CIRKADIJANOM RITMU

Petra Bračić, univ. bacc. nutr.
0058214662

Sažetak:

Zdravstveni radnici igraju ključnu ulogu u društvu, no smjenski rad često im onemogućuje pridržavanje pravilnih prehrambenih navika i narušava san. Preskakanje obroka i konzumacija nutritivno siromašne hrane česta su pojava, što dugoročno može dovesti do loših zdravstvenih ishoda, uključujući razvoj kroničnih bolesti. U istraživanju provedenom na 217 zdravstvenih radnika, većina (78 %) radi 8-satne smjene, dok manji postotak radi duže smjene. Radnici s duljim smjenama (>12 sati) prijavljuju veće promjene u prehrambenom ponašanju, poput povećane konzumacije mesnih proizvoda, zaslađenih pića i energetskih napitaka. Osim toga, mnogi su prijavili povećani apetit i sklonost konzumaciji hrane s niskom nutritivnom vrijednošću tijekom noćnih smjena. Zdravstveni radnici koji rade u smjenama doživljavaju poremećaje cirkadijanog ritma, što često rezultira negativnim prehrambenim navikama i povećanim rizikom za razvoj zdravstvenih problema.

Ključne riječi: zdravstveni radnici, smjenski rad, cirkadijani ritam, prehrambene navike, učestalost konzumacije hrane

Rad sadrži: 61 stranicu, 44 slike, 1 tablicu, 55 literaturnih navoda, 0 priloga

Jezik izvornika: hrvatski

Rad je u tiskanom i elektroničkom (pdf format) obliku pohranjen u Knjižnici Sveučilišta u Zagrebu Prehrambeno-biotehnološkoga fakulteta, Kačićeva 23, Zagreb.

Mentor: izv. prof. dr. sc. Ivana Rumora Samarin

Komentor: izv. prof. dr.sc. Dario Rahelić, dr. med. Sveučilišna klinika Vuk Vrhovec, Klinička bolnica Merkur

Stručno povjerenstvo za ocjenu i obranu:

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

Datum obrane: 27. rujna 2024.

BASIC DOCUMENTATION CARD

Graduate Thesis

University of Zagreb
Faculty of Food Technology and Biotechnology
Department of Food Quality Control
Laboratory for Food Chemistry and Biochemistry

Scientific area: Biotechnical Sciences

Scientific field: Nutrition

Graduate university study programme: Nutrition

ASSESSMENT OF THE DIETARY BEHAVIOUR OF HEALTHCARE WORKERS IN RELATION TO
CHANGES IN CIRCADIAN RHYTHM

Petra Bračić, univ.bacc.nutr.
0058214662

Abstract:

Healthcare workers are essential to the healthcare system, but shift work often makes it difficult for them to adhere to proper dietary guidelines. They often skip meals or consume readily available but nutritionally inferior foods. Shift work can also disrupt sleep hygiene. Over time, this can lead to negative health changes and chronic diseases. In a study conducted from May to June 2024, 217 healthcare workers completed a dietary questionnaire. Most respondents (78%) worked 8-hour shifts, while 10% worked 12-hour shifts and a small percentage worked 16- or 24-hour shifts. Those who worked longer shifts reported significant changes in their eating habits, including increased consumption of meat, sugary drinks and energy drinks. Many also reported eating more sweets, snacks and larger meals. The study concludes that shift workers often experience circadian rhythm disruptions that negatively impact their eating habits and lead to a greater reliance on nutrient-poor foods, especially during night shifts.

Keywords: healthcare workers, shift work, eating behaviors, frequency of food consumption, circadian rhythm

Thesis contains: 61 pages, 44 figures, 1 table, 55 references, 0 supplements

Original in: Croatian

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

Mentor: Ivana Rumora Samarin, PhD, Associate professor

Co-mentor: Dario Rahelić, MD, PhD, Associate professor, Vuk Vrhovac University Clinic for Diabetes, Endocrinology and Metabolic Diseases, Merkur University Hospital

Reviewers:

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

Thesis defended: September 27th, 2024

Sadržaj

1. UVOD	1
2. TEORIJSKI DIO.....	2
2.1. PRAVILNA PREHRANA	2
2.2. CIRKADIJANI RITAM	5
2.3. UTJECAJ SMJENSKOG RADA NA OBRASCE PREHRANE.....	12
3. EKSPERIMENTALNI DIO.....	14
3.1. ISPITANICI	14
3.2. UPITNIK	14
3.3. OBRADA PODATAKA	16
4. REZULTATI I RASPRAVA	17
4.1. KARAKTERISTIKE ISPITANIKA	17
4.2. UČESTALOST KONZUMACIJE NAMIRNICA TIJEKOM POSLJEDNIH 12 MJESECI	23
4.3 PROMJENE U PREHRAMBENIM NAVIKAMA USLIJED SMJENSKOG RADA	52
4.4 OGRANIČENJA ISTRAŽIVANJA	54
4. ZAKLJUČCI.....	55
5. LITERATURA	56

1. UVOD

Zdravstveni djelatnici čine okosnicu zdravstvenog sustava te imaju vrlo važnu ulogu u društvu s obzirom na to da obavljaju izrazito zahtjevan i odgovoran posao. Oni osiguravaju zdravstvenu skrb pacijenata u vidu prevencije i liječenja bolesti, reagiraju u hitnim slučajevima, sudjeluju u edukaciji zajednice te pridonose razvoju zdravstvenih politika i otkrivanju novih spoznaja i dostignuća čime dolazi do unaprjeđenja cjelokupnog društva. Rad zdravstvenih djelatnika u hrvatskom zdravstvenom sustavu organiziran je u smjene od 8, 12 ili 24 sata što osigurava kontinuiranu brigu i dostupnost pacijentima.

S obzirom na to da velik broj zdravstvenih djelatnika radi u smjenama, posebice tijekom provođenja noćne smjene narušava se pravilan cirkadijani ritam njihova organizma koji je pod glavnim nadzorima smjene dana i noći. Jer prilikom smjenskog rada dolazi do narušavanja higijene sna. Istraživanja koja su ranije provedena, ukazuju da uslijed smjenskog rada može doći do poremećaja cirkadijanog ritma što se dovodi u vezu s promjenom prehranbenih, ali i nekih drugih navika, uslijed čega može doći do povećanja tjelesne mase te razvoja metaboličke disfunkcije.

Uz navedeno, uslijed smjenskog rada zdravstveni djelatnici često nisu u mogućnosti hraniti se prema postulatima pravile prehrane te nerijetko preskaču obroke ili posežu za hranom koja im je dostupna, a koja nije uvijek nutritivno najbolja opcija.

Navedene okolnosti, posebice ako se provode dulji vremenski period mogu rezultirati neželjenim promjena, stanjima te čak dovesti i do razvoja bolesti.

Cilj ovog rada bio je ispitati postoje li i kakve promjene u prehranbenim navikama zdravstvenih djelatnika, a posebice s naglaskom na one koji rade noćne smjene te kojima je zbog toga narušena normalno funkcionirajući cirkadijani ritam.

2. TEORIJSKI DIO

Kako je već spomenuto, fokus istraživanja ovog rada čine zdravstveni djelatnici te njihove prehrabne navike, odnosno utjecaj ranog vremena koje narušava uredan cirkadijani ritam, na iste. Prema članku 155. Zakona o zdravstvenoj zaštiti u RH i njegovim izmjenama i dopunama, a koji je stupio na snagu 1.1. 2019. godine, zdravstvenim radnikom se smatraju: *osobe koje imaju obrazovanje zdravstvenog usmjerenja i neposredno u vidu zanimanja pružaju zdravstvenu zaštitu stanovništvu te koji se obrazuju na medicinskom, dentalnom ili farmaceutsko-biokemijskom fakultetu te drugom visokom učilištu koje izvodi studijski program za zdravstveno zanimanje, kao i na učilištu te srednjim strukovnim školama koje imaju rješenje nadležnog Ministarstva o odobrenju za izvođenje pojedinog nastavnog plana i programa obrazovanja/strukovnog kurikulumu koji je razvrstan u obrazovni sektor u području zdravstva. Zdravstvenim radnicima smatraju se i logopedi, medicinski tehnolozi, biotehnolozi i biomedicinski inženjeri, biolozi u zdravstvu, klinički psiholozi, medicinski fizičari, fonetičari i nutricionisti ako obavljaju zdravstvenu djelatnost u procesu dijagnostike i liječenja. Zdravstveni radnici osposobljavaju se školovanjem u punoj nastavnoj satnici teorijske i praktične nastave, kojom se postižu ishodi učenja i stječu kompetencije (Zakon, 2018).* Istim Zakonom se, među ostalim, propisuju se obaveze zdravstvenih radnika kao i njihova prava.

2.1. PRAVILNA PREHRANA

Hrana i prehrana predstavljaju neiscrpu temu, kako za razgovor tako i za istraživanja. O važnosti pravilne prehrane govori se još od pamtivijeka, jednako kao i o povezanosti prehrane i bolesti, o čemu svjedoči, vjerojatno najpoznatija Hipokratova izreka o hrani: „*Neka tvoja hrana bude tvoj lijek, a tvoj lijek neka bude tvoja hrana*“. Iako je naizgled teško postaviti jasnu granicu, stručnjaci iz područja nutricionizma nisu skloni tolikoj glorifikaciji hrane već će radije savjetovati pridržavanje postulata pravilne prehrane u vidu prevencije nastanka bolesti.

Definicija *pravilne prehrane* nije jednoznačna i univerzalna. Često se uz pojam pravilne prehrane vežu tri glavna postulata; umjerenost, uravnoteženost i raznolikost (USDA, 2020), a prema definiciji Svjetske zdravstvene organizacije (engl. *World Health Organization*, WHO) iz 2020. godine pravilnom prehranom smatra se ona prehrana koja pomaže u zaštiti od malnutricije u svim njenim oblicima, uključujući pothranjenost i preuhranjenost, kao i od kroničnih nezaraznih bolesti uključujući šećernu bolest, bolesti srca i krvožilja te moždani udar

i karcinom, dok su „nezdrava“ prehrana i nedostatak tjelesne aktivnosti prepoznati kao vodeći globalni rizici i prijetnje zdravlju.

Ključne odrednice pravilne prehrane su sljedeće:

- a) energijski unos treba biti u ravnoteži s potrošnjom energije (FAO, 2010);
- b) unos zasićenih masti trebao bi biti manji od 10 % ukupnog energijskog unosa, a unos trans-masti manji od 1 % ukupnog energijskog unosa (WHO, 2012);
- c) ograničenje unosa dodanih šećera na manje od 10 % ukupnog energijskog unosa, a predlaže se daljnje smanjenje na manje od 5 % ukupnog energetskog unosa za dodatne zdravstvene prednosti (WHO, 2015);
- d) održavanje unosa soli na manje od 5 g dnevno (ekvivalentno unosu natrija manjem od 2 g dnevno) što pomaže u prevenciji hipertenzije i smanjuje rizik od srčanih bolesti i moždanog udara u odrasloj populaciji (WHO, 2014; WHO, 2013).

WHO (2020), dodatno, pravilnom prehranom za odraslu populaciju smatra onu koja uključuje barem 400 g voća i povrća na dan (isključujući krumpir, slatki krumpir i ostalo škrobno povrće), mahunarke poput leće i graha, orašaste plodove i cjelovite žitarice poput zobi, prosa, smeđe riže te ograničen unos ranije spomenutih masti, soli i dodanog šećera.

Kad bismo govorili o prehranbenim obrascima koji su temeljeni na postulatima pravilne prehrane i ključnim odrednicama iste te osmišljeni s ciljem smanjenja rizika od nastanka kroničnih nezaraznih bolesti, tada svakako treba izdvojiti mediteranski obrazac prehrane, DASH (engl. *Dietary Approaches to Stop Hypertension*, DASH) dijetu te kombinaciju ova dva obrasca prehrane tj. MIND (engl. *Mediterranean-DASH Intervention for Neurodegenerative Delay*) dijetu. U usporedbi s tradicionalnijom zapadnjačkom prehranom ovi prehranbeni obrasci temelje se na većem udjelu hrane biljnog podrijetla, uključujući svježe voće i povrće, cjelovite žitarice, mahunarke, sjemenke i orašaste plodove, dok preporučuju unos manjih količina hrane životinjskog podrijetla, osobito crvenog mesa, mesa s visokim sadržajem masnoća te prerađenog mesa. U prilog ovim obrascima prehrane idu brojne provedene epidemiološke studije, koje potvrđuju kako ovi obrasci smanjuju rizik od nezaraznih bolesti uključujući kardiovaskularne bolesti i karcinom (Calder i Cena, 2020).

Kada bismo uz pomoć konkretnih brojki i omjera željeli definirati pravilnu prehranu tada bismo se okrenuli postojećim preporukama. Iako su ključne preporuke generalne i vrijede za cjelokupnu odraslu populaciju, preporuke za unos energije te makrohranjenata i mikrohranjenata mijenjaju se s dobi te ovise o mnogo čimbenika. Energijske potrebe definirane su kao energijski unos hranom koji je potreban za rast ili održavanje svih bioloških funkcija osobe, a definiraju ga dob, spol, tjelesna masa, tjelesna visina i razina tjelesne aktivnosti. Kod

specifičnih stanja poput trudnoće i dojenja energijski zahtjevi nešto su veći, a određena patogena stanja i bolesti također mogu utjecati na potrebu za povećanjem ili smanjenjem unosa energije, makronutrijenata i mikronutrijenata (Kee i sur., 2012). Kako je ranije spomenuto, pravilna prehrana je ona koja osigurava odgovarajuće količine različitih hranjivih tvari za održavanje zdravlja i dobrobiti. U skupinu makronutrijenata ubrajamo ugljikohidrate, prehrambena vlakna, masti, masne kiseline, kolesterol, proteine i aminokiseline (Vranešić i Alebić, 2006). Prema *Washington Institute od Medicine* preporučeni unos ugljikohidrata trebao bi iznositi 45-65 % ukupnog dnevnog energijskog unosa, proteini bi trebali činiti 10-15 % ukupnog dnevnog energijskog unosa, a masti 20-35 % ukupnog dnevnog energijskog unosa. Proteini imaju uglavnom gradivnu ulogu u organizmu. Važni su za sintezu hormona i gena te su važni za kontrakcije mišića kao i za održavanje ravnoteže tekućina u organizmu te za funkcioniranje imunskog sustava (Vranešić Bender i Krstev, 2008). Proteini su građeni od aminokiselina, a razlikujemo esencijalne i neesencijalne aminokiseline. Esencijalne su one aminokiseline koje naš organizam nije u mogućnosti sam sintetizirati zbog čega ih je potrebno unijeti prehranom, neesencijalne aminokiseline su one koje je organizam u mogućnosti samostalno sintetizirati. Obzirom na aminokiseline od kojih su sačinjeni, proteine može podijeliti na potpune proteine (sadrže sve esencijalne aminokiseline) te nepotpune proteine (ne sadrže esencijalne aminokiseline) (Mandić, 2003). Ugljikohidrati predstavljaju izvor energije za sve stanice u tijelu, a adekvatan unos posebno je važan za uredno funkcioniranje središnjeg živčanog sustava. Ugljikohidrati se najčešće dijele u tri skupine: monosaharide, oligosaharide i polisaharide. Glukoza je najvažniji izvor energije dostupan stanicama, a ubraja se u monosaharide. Važno je naglasiti kako je, u slučaju potrebe, organizam sposoban sam sintetizirati oko 130 g glukoze na dan, što ipak nije dovoljno za neometano funkcioniranje mozga koji na dan treba 140 g glukoze te crvenih krvnih stanica koje za svoje neometano funkcioniranje trebaju 40 g na dan zbog čega je važno pridržavati se preporuka za unos ugljikohidrata. U stanju smanjenog unosa ugljikohidrata, naš se organizam prilagođava te se kao izvor energije počinju koristiti ketoni. Ipak, stanje ketoze dugoročno nije poželjno te je cilj izbjeći ga (Vranešić Bender i Krstev, 2008). Masti su također važan izvor energije, a važne su i za adekvatnu apsorpciju vitamina topivih u mastima te rast i razvoj. Obzirom na zasićenost veze ugljika s drugim atomima, razlikujemo zasićene masne kiseline, jednostruko nezasićene masne kiseline te višestruko nezasićene masne kiseline (Krause, 2000).

U mikronutrijente ubrajamo vitamine i mineralne elemente. Poznato je 13 vitamina, a prema topivosti se dijele na one topive u mastima (A, D, E i K) te vitamine topive u vodi (vitamini B skupine te vitamin C). Mineralni elementi se dijele, s obzirom na količine potrebne organizmu, na makromineralne (prisutni u organizmu u količini većoj od 5 g) te mikromineralne (prisutni u

organizmu u količini manjoj od 5 g). Mikronutrijenti imaju brojne važne uloge. Obnašaju uloge koenzima i kofaktora u metabolizmu te djeluju kao antioksidansi.

Kako bi se pravilna prehrana približila općoj populaciji te učinila što jednostavnijom za praćenje, osmišljene su prehrambene smjernice. Upravo smjernice imaju maju za cilj približiti trenutne znanstvene spoznaje o odnosima između hrane, načina prehrane i zdravlja u specifične, kulturološki primjerene i djelotvorne preporuke. Najčešće su u obliku grafičkog prikaza koji je autohton za državu u kojoj su smjernice kreirane (Jirka Alebić, 2008). Kakvoću prehrane možemo procijeniti pomoću metoda za procjenu kakvoće prehrane koje procjenjuju unos hrane i pića, hranjivih tvari ili obrazac prehrane pojedinca, pojedinaca unutar zajedničkog kućanstva ili populacijske skupine u određenom vremenu, a dijele se na direktne i indirektne. Također, postoje i prehrambeni standardi koji su osmišljeni radi lakšeg planiranja prehrane, procjene prehrane te kreiranja prehrambenih politika. Referentne prehrambene vrijednosti (engl. *Dietary Reference Values*, DRV) krovni su izraz za skup referentnih vrijednosti hranjivih tvari koje uključuju prosječne potrebe (AR), referentni unos populacije (PRI), odgovarajući unos (AI) i referentni raspon unosa za makronutrijente (RI). Ove vrijednosti vode stručnjake o količini hranjivih tvari potrebnih za održavanje zdravlja inače zdravog pojedinca ili skupine ljudi. Kada se procjenjuje unos pojedinca tada će se kao referentne vrijednosti uzeti PRI vrijednosti, dok će se za procjenu adekvatnosti unosa skupine uzeti u obzir vrijednosti označene sa AI. DRV također uključuje dopuštenu gornju razinu unosa (UL), što je najveća količina hranjive tvari koja se može sigurno konzumirati tijekom dugog vremenskog razdoblja. Pritom je važno naglasiti kako DRV nisu nutritivni ciljevi ili preporuke za pojedince već koriste kreatorima politika u EU i državama članicama za izdavanje preporuka o unosu hranjivih tvari potrošačima. DRV-ovi se također koriste kao osnova za informacije na oznakama hrane i za utvrđivanje prehrambenih smjernica. Takve smjernice mogu pomoći potrošačima u donošenju pravilnih prehrambenih izbora (EFSA, 2017). Upravo zahvaljujući referentnim vrijednostima moguće je izračunati potrebe pojedinca za energijom, makronutrijentima i mikronutrijentima. Putem složenih biokemijskih procesa organizam koristi hranu kao „gorivo“ koje je izvor energije za odvijanje svih fizioloških procesa u našem organizmu (Kee i sur., 2012). Upravo zbog toga što hrana predstavlja jedan od temelja funkcioniranja našeg organizma, važno je hranom unijeti sve potrebno kako bi se održala homeostaza.

2.2. CIRKADIJANI RITAM

Cirkadijani (cirkadijalni) ritam ciklično je kolebanje neke biološke funkcije s trajanjem jednog

ciklusa oko 24 sata. Zapravo je riječ o udruženim cirkadijanim ritmovima tj. fiziološkim, bihevioralnim i molekularnim događajima. Iako je cirkadijani ritam endogeni, na njega utječu brojni egzogeni čimbenici poput izlaganja svjetlosti i tami, ali na cirkadijani ritam utječu i stres, fizička aktivnost, prehrambeni izbori, okruženje i temperatura. Cirkadijani ritmovi nisu svojstveni samo za ljude, već ih ima i većina životinja, biljaka i mikroorganizama (NIH, 2023). Kod ljudi, gotovo svaki organ i tkivo imaju svoj cirkadijani ritam, a svi pojedinačni usklađeni su zajedno s dnevnim ciklusom dana i noći. Cirkadijani ritam ima važnu ulogu te utječe na različite funkcije u ljudskom tijelu poput obrazaca spavanja, lučenja hormona, apetit i probavu. Sustav koji regulira urođeni osjećaj organizma za vrijeme i kontrolira cirkadijane ritmove naziva se biološki sat, a čine ga proteini kodirani tisućama gena koji se uključuju i isključuju određenim redoslijedom. Kod kralježaka, uključujući i ljude, cirkadijanim ritmovima upravlja „glavni sat“ koji se nalazi u mozgu, a čini ga skupina velikih živčanih stanica koje tvore strukturu zvanu suprahijazmatska jezgra (eng. *nucleus suprachiasmaticus*, SCN), koja se nalazi u prednjem dijelu hipotalamusa. SCN sinkronizira cirkadijane ritmove u različitim organima i tkivima u cijelom tijelu (Fowler i sur., 2022).

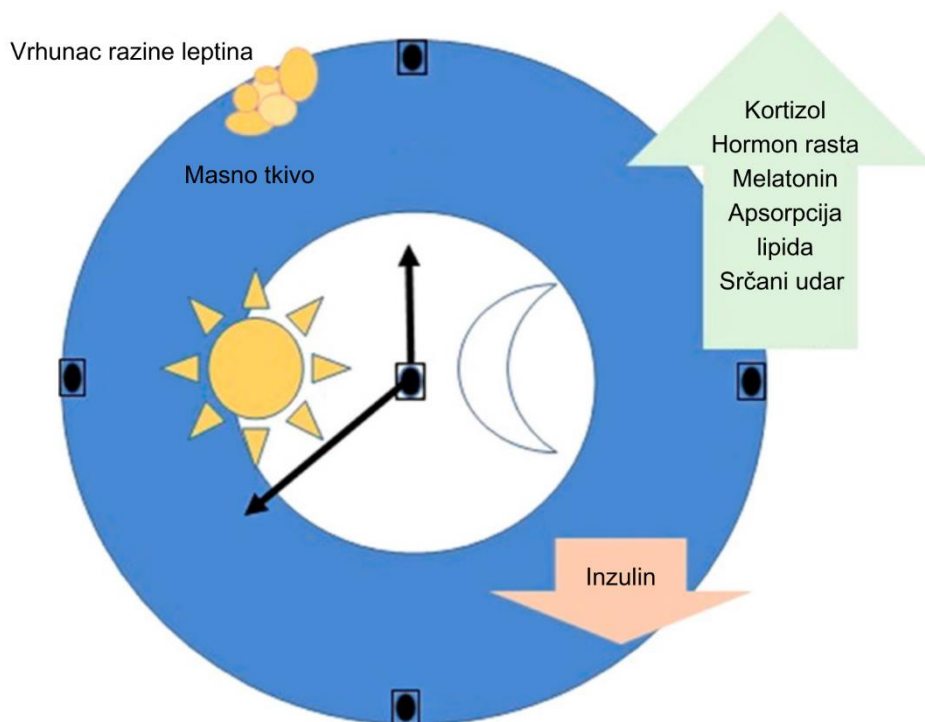
SCN, „kontrola“ glavnog cirkadijanog sata kod ljudi, u velikoj se mjeri oslanja upravo na svjetlost. Informacije o svjetlosti putuju kroz retinohipotalamički trakt do SCN-a, gdje se prilagođava cirkadijana faza na temelju razina ambijentalne svjetlosti (Berson, 2002). Izloženost prirodnoj dnevnoj svjetlosti visoka intenziteta pomiče cirkadijani sat unaprijed, dok izloženost svjetlosti tokom večeri ili noći rezultira odgađanjem cirkadijanog sata tj. rezultira kasnijim početkom sna te njegovim kraćim trajanjem, a kao primjer odgode može se navesti upotreba mobilnih uređaja prije spavanja, što povećava latenciju početka sna i odgađa san te na kraju rezultira i njegovim kraćim trajanjem (Chirstensen i sur, 2016 i Lemola i sur., 2015). Iako SCN djeluje kao osnovni biološki sat metabolizma, istraživanja provedena 2000-ih godina pokazala su da autonomni cirkadijani oscilatori prisutni u perifernim organima i tkivima, poput jetre, crijeva, srca i retine, doprinose metaboličkim procesima putem gena za stanični sat u tim organima/tkivima (Brown i Azzi, 2013, Froy, 2010). Kod sisavaca, homeostaza cirkadijanog omogućena je povratnom (negativnom) i unaprijednom (pozitivnom) povratnom spregom koja utječu na transkripciju, translaciju i posttranslacijske događaje (Güldür i sur., 2017).

Obrasci hranjenja i gladovanja također uzrokuju fazne pomake unutar cirkadijanog sustava, što može biti važno kod bolesti gastrointestinalnog trakta. Pravilan raspored obroka tj. kontinuirani periodi konzumacije i nekonzumacije hrane mogu sinkronizirati periferne satove, dok nepravilni obrasci jedenja mogu poremetiti tu koordinaciju. Rezultati su to istraživanja provedenih na miševima, gdje je ograničavanje pristupa hrani tijekom neaktivne faze uzrokovalo fazni pomak u perifernim satovima (Damiola, 2000). Kasni obroci rezultiraju

odgođenim ritmovima, a smanjen unos energije također može inicirati fazni pomak u perifernim satovima (Arellanes-Licea i sur., 2014, Luna-Moreno i sur., 2009). Važno je napomenuti da modulacija obrazaca hranjenja može imati kliničku primjenu za ponovno usklađivanje cirkadijanih satova. Mnoga istraživanja objašnjavaju odnos između ljudske fiziologije, razvoja određenih bolesti i cirkadijanog ritma (Schernhammer i sur., 2003). Metabolička homeostaza je bitna komponenta koja regulira energijski metabolizam, osobito u masnom tkivu. Masno tkivo je središnji metabolički organ koji regulira homeostazu energije cijelog tijela. Bijelo masno tkivo funkcionira kao ključni spremnik energije za druge organe, dok smeđe masno tkivo nakuplja lipide za adaptivnu termogenezu. Adipozna tkiva izlučuju različite hormone, citokine i metaboličke tvari. Metaboliti (nazvani adipokini) kontroliraju ravnotežu energije reguliranjem signala za apetit iz središnjeg živčanog sustava kao i metaboličke aktivnosti u perifernim tkivima (Choe i sur., 2016). Primjerice, leptin ima specifične receptore na hipotalamusu te ima važnu ulogu u metabolizmu energije povećanjem aktivnosti simpatičkog živčanog sustava te povećanjem termogeneze posredovanjem hormona štitnjače. Tijekom termogeneze UCP (engl. *uncoupling protein*) inhibira sintezu ATP-a u mitohondrijima te omogućuje da se energija troši kao toplina. Leptin povećava koncentraciju hormona štitnjače, aktivira simpatički središnji živčani sustav što za posljedicu ima stvaranje veće količine UCP-a te time i povećanu potrošnju energije. Promjena koncentracije leptina odvija se u cirkadijanom ritmu, a vrhunac koncentracije ovog hormona dostiže se tijekom noći. Upravo iz navedenog zaključuje se kako poremećaj cirkadijanog ritma može utjecati na lučenje leptina, termogenezu te neizravno i na energijsku homeostazu (Serin i Acar Tek, 2019). S druge strane, neki hormoni poput hormona rasta, kojeg luči hipotalamus dovode do veće aktivnosti tijekom noći. Koncentracije hormona rasta dosežu vrhunac između 2:00 i 4:00 sata ujutro. Ako je komunikacija između cirkadijanog ritma i hormona rasta poremećena uslijed poremećaja spavanja, hormon rasta ne može se oslobađati u normalnim koncentracijama, što posebno ukazuje na važnost pridržavanja pravilnog obrasca sna posebice u vrijeme rasta i razvoja u djece (Sato i sur., 2017).

Kortizol je steroidni hormon koji luče nadbubrežne žlijezde. On regulira mnoge metaboličke procese kao što su glikogenoliza, lipoliza i proteoliza. Količina i učestalost lučenja kortizola regulirana je putem cirkadijanog ritma. Serumska koncentracija kortizola u cirkulaciji doseže vrhunac neposredno prije buđenja ujutro. Kortizol postupno opada tijekom dana te najnižu koncentraciju doseže nakon ponoći (Erdemir i sur., 2008). Kortizol je glavni hormon koji regulira metaboličke procese u tijelu. On povećava iskorištavanje glukoze, slobodnih masnih kiselina i aminokiselina iz endogenih izvora energije. Stoga, visoke koncentracije kortizola djeluju kao katabolički hormon koji smanjuje mišićnu masu i povećava potrošnju energije. Osim toga koncentracija inzulina varira tijekom dana, a osjetljivost na inzulin i lučenje inzulina smanjuju se

noću (posebno između 3:00 i 5:00 sati ujutro) u usporedbi s jutarnjim satima. Ovaj metabolički proces ističe utjecaj cirkadijanog ritma na metabolizam glukoze. U fiziološkim procesima tijela, hormoni koji djeluju kao antagonisti inzulina (posebno hormon rasta) pokazuju hiperinzulinemičku aktivnost zbog smanjenja lučenja inzulina između 3 i 5 sati ujutro, tako da se koncentracije šećera u krvi vraćaju na normalu. To se suprotstavlja dodatnim fiziološkim lučenjem inzulina kod nedijabetičara ili neovisnih o inzulinu. Suprotno tome, kada je lučenje inzulina poremećeno, učinak hormona rasta koji se oslobađa tijekom noći, posebno kod dijabetičara, možda neće biti ublažen. To rezultira patološkim cirkadijanim ritmom, što može dovesti do jutarnje hiperglikemije neovisno o obrascima prehrane (Rybicka i sur., 2011; Bolli i sur., 1984). Kako je već navedeno, cirkadijani ritam ima važnu ulogu u metabolizmu glukoze. Naime, istraživanje koje su proveli la Fleur i sur. (2001) dokazuje manjkavu osjetljivost na inzulin i unos glukoze u štakora s lezijama u SCN, dok narušavanje cirkadijanog ritma može dovesti do oštećene sekrecije inzulina i hipoinzulinemije prema Bailey i sur. (2014). Proteini povezani s cirkadijanim ritmom, poput CLOCK i BMAL1, uključeni su u proizvodnju i otpuštanje inzulina vezivanjem za distalne regije gušteračnih β -stanica koje reguliraju cirkadijane ritmove (Harada i Inagaki, 2016). Oba tipa dijabetesa, tip 1 i tip 2, karakterizira nedostatak ili nedovoljna proizvodnja inzulina zbog oštećenja β -stanica. Stoga je uloga cirkadijanog ritma u etiologiji dijabetesa nezanemariva s obzirom na oštećenje β -stanica (Micali i sur., 2007). Metabolizam lipida također je pod utjecajem cirkadijanih oscilacija. Istraživanja pokazuju da su mnogi proteini povezani s metabolizmom lipida, proteinski transporter mikrosomalnog triglicerida u crijevima te proteinski transporter vezanja masnih kiselina u crijevima pokazuju promjene tijekom dana, a apsorpcija kolesterola i lipida veća je u tamnoj fazi nego u svijetloj fazi u istraživanjima provedenim na miševima (Pan i Hussain, 2009). Epizode infarkta miokarda i astme također su povezane s cirkadijanim ritmom. Ti napadi dosežu vrhunac noću ili rano ujutro (slika 1). U ranim jutarnjim satima kardiovaskularni sustav poboljšava se kao odgovor na aktivaciju simpatičkog živčanog sustava, dok u večernjim satima krvni tlak i srčani ritam dosežu vrhunac. Srčani napadi, posebno rano ujutro ili navečer, mogu biti uzrokovani ovim dnevnim ritmom kardiovaskularnog sustava (Muller i sur., 1985).



Slika 1. Dnevni ritam hormona i nekih metaboličkih procesa (prema Serin i Acar Tek, 2019)

Melatonin je također vrlo važan hormon cirkadijanog ritma. Ovaj hormon sudjeluje u mnogim biološkim i fiziološkim regulacijama u tijelu. Glavna uloga ovog hormona je održavanje biološkog sata i prilagođavanje tjelesnog ritma. Sinteza i oslobađanje melatonina stimulirani su u tami, noću, dok su potisnuti svjetlom tijekom dana. Posebno između 23 i 5 sati, lučenje melatonina doseže vrhunac i njegova serumaska koncentracija povećava se 3-10 puta. Zanimljivo je istaknuti kako je cirkadijani ritam glavni regulator probave i apsorpcije hranjivih tvari, funkcija epitelne barijere te mikrobne aktivnosti. Lučenje želučane kiseline kao i aktivnosti enzima u želucu također pokazuju dnevnu fluktuaciju. Za uspostavljanje cirkadijane ritmičnosti važan je upravo melatonin. U gastrointestinalnom sustavu (engl. *gastrointestinal tract*, GIT) melatonin stvaraju enterokromafine stanice, a ima važnu ulogu u regulaciji imunskog sustava, intestinalnog motiliteta. Primarno, melatonin luči epifiza, no koncentracije melatonina u GIT-u neovisne su o koncentracijama epifize što potvrđuje važnu ulogu melatonina u homeostazi GIT-a (Fowler i sur., 2022).

Prema Sims i Danforth (1987) cjelodnevnu energijsku potrošnju (engl. *24-hour energy expenditure*, 24-EE) čine potrošnja energije u mirovanju (engl. *resting energy expenditure*, REE), termički efekt hrane (engl. *thermic effect of food*, TEF), termički efekt tjelesne aktivnosti (engl. *thermic effect of exercise*, TEE) te, katkad, termički efekt bolesti ili ozljede (engl. *thermic effect of disease*, TED), a može se prikazati jednadžbom:

$$24\text{-EE} = \text{REE} + \text{TEF} + \text{TEE} + \text{TED}$$

[1]

Francis G. Benedict (1915) prvi je opisao cirkadijane promjene u energijskom metabolizmu 1915. godine dok su Haugen i sur. (2003) otkrili su da je ukupna energijska potrošnja u mirovanju, tzv. bazalni metabolizam bio 6 % viši u podne nego u jutarnjim satima. Jedan od najvažnijih čimbenika koji utječu na bazalni metabolički ritam je obrazac spavanja. San i cirkadijani ritam glavne su komponente regulacije energijskog metabolizma. Postoje 2 faze sna: REM (engl. *rapid eye movement*, REM) i non-REM. Aktivnost simpatičkog živčanog sustava i snovi povećavaju se tijekom REM faze. Tijekom REM-a povećavaju se tjelesna temperatura, puls, respiratorna stopa i krvni tlak. Nepravilnosti u REM fazi uzrokovane su aktivnošću simpatičkog živčanog sustav (Laposky i sur., 2008). Zbog povećanja tjelesne temperature i potrošnje energije u mozgu (potrošnja energije mozga tijekom ovog razdoblja iznosi približno 25 %), metabolički ritam tijekom sna doseže najvišu razinu tijekom REM faze. Stoga, pogoršanje ciklusa spavanja zbog kasnog odlaska na spavanje, *jet lag* sindroma, noćnog rada i slično može dovesti do smanjenja bazalnog metabolizma mijenjanjem vremena u kojem dolazi do REM faze sna (Boscolo i sur., 2013).

Osim energijske potrošnje u mirovanju, termički efekt tjelesne aktivnosti važna je komponenta ukupne potrošnje energije. Međutim, istraživanja ističu različite metaboličke učinke vrste, trajanja i duljine vježbanja. Primjerice, prema Chtourou i Souissi (2012) maksimalna izvedba u kratkotrajnim anaerobnim vježbama obično se postiže kasno poslijepodne, što također odgovara vrhuncu tjelesne temperature. Tjelesna temperatura smatra se "osnovnom varijablom" cirkadijanog ritma te se koristi kao marker cirkadijanog ritma. Poznato je da tjelesna temperatura utječe i na mišićnu aktivnost, a ako uzmemo u obzir da postoji razlika od 0,9 °C u tjelesnoj temperaturi između jutarnjih i večernjih možemo zaključiti kako razlika između jutarnjih i večernjih sati može utjecati na sportsku izvedbu te na bazalni metabolizam (Wright i sur., 2002).

Još jedna komponenta ukupne potrošnje energije je termički efekt hrane. Termički efekt hrane proizlazi iz udjela makronutrijenata u prehrani. Lipidi imaju najmanji (0–3 %), a proteini najveći (20–30 %) termički efekt. Također, vrijeme obroka je važan čimbenik koji utječe na termički učinak hrane. Prema istraživanju Morrissa i sur. (2015), termički učinak hrane tijekom jutra bio je 44 % veći nego u večernjim satima. Smanjenje termičkog učinka hrane od jutra do večeri može biti primarno zbog utjecaja endokrinog cirkadijanog ritma na gastrointestinalnu fiziologiju. Motilitet crijeva u jutarnjim satima učinkovitiji je u usporedbi s večernjim satima. Dva istraživanja na zdravim odraslim osobama pokazala su da je stopa pražnjenja želuca u jutarnjim satima (8:00) bila veća nego u večernjim satima (20:00–23:00) (Grammaticos i sur., 2015).

Kako je već ranije navedeno, noćni rad i *jet let* sindrom tj. poremećaji cirkadijanog ritma mogu utjecati na poremećaje gastrointestinalnog sustava poput abdominalnih bolova, nadutosti, proljeva ili zatvora.

Deprivacija sna dovodi do promjena serumskih koncentracija hormona koji potiču osjećaj apetita i gladi te potiču dodatan unos energije. Periferni hormon koji potiče apetit, grelin, te hormoni sitosti leptin i peptid YY (PYY) povratno djeluju na mozak kako bi utjecali na apetit i glad. Kad je san uskraćen, ali se unos hrane kontrolira radi energijske ravnoteže dolazi do pojave negativne ravnoteže. Negativna ravnoteža rezultira promjenama u serumskim koncentracijama hormona koji reguliraju apetit, dolazi do pojačanog lučenja grelina te smanjenog lučenja leptina što rezultira povećanim osjećajem gladi. S druge strane hormon grelin koji potiče apetit je povećan, dok je hormon sitosti leptin smanjen, što rezultira povećanim razinama gladi. Nasuprot tome, grelin je smanjen, a leptin i PYY su povećani kod prehrane kod koje nije ograničen unos energije tijekom ograničenog sna, što smanjuje razinu gladi. Promjene u serumskim koncentracija hormona apetita tijekom različitih energijskih unosu, tj. kontroliranog i nekontroliranog unosa, vjerojatno su uzrokovane potrebama za povećanim unosom energije nakon perioda ograničenog (prekratkog) sna. Međutim, unos energije ostaje prekomjeran unatoč smanjenju gladi, što sugerira da drugi čimbenici potiču unos hrane. Međutim, ostaje nepoznanica kako se PYY može promijeniti tijekom ograničenja sna uz dijetu kontroliranu za energijsku ravnotežu u tipičnom danu s adekvatnim snom (Chaput i sur., 2023).

Kad periferni cirkadijani ritmovi organa i tkiva nisu usklađeni sa centralnim cirkadijanim ritmom dolazi do kronodisrupcije, koja se dovodi u vezu s različitim bolestima poput raka, kardiovaskularnih bolesti, depresije, pretilosti i metaboličkog sindroma (Garaulet i Gomez-Abellan, 2014). Upravo zato, u posljednjih nekoliko godina razvijeni su postupci u skladu s cirkadijanim ritmom, prehrambene intervencije i pristupi vježbanju kako bi se održalo metaboličko zdravlje, riječ je o kronofarmakologiji, krononutriciji i kronovježbanju. Kronofarmakologija proučava pravo vrijeme, krononutricija je pristup određivanju optimalnog unosa hranjivih tvari za održavanje zdravlja i regulaciju cirkadijanog ritma (Tahara i Shibata, 2013). Primjerice, kofein, nobilitin (flavonoid prisutan u citrusnim plodovima) i resveratrol u hrani mogu uzrokovati promjene u cirkadijanom ritmu na molekularnoj ili bihevioralnoj razini (Oike, 2017). Kronovježbanje prvenstveno istražuje učinak trajanja vježbanja na održavanje zdravlja i sportske izvedbe, brze promjene u unutarnjem satnom sustavu ili ponovno usklađivanje cirkadijanog sata (Nakao, 2017). Upravo bi ovi pristupi trebali biti temelj tretiranja i liječenja pretilosti.

Cirkadijani ritam ima dvosmjernu interakciju s gotovo svim metaboličkim procesima i glavni je čimbenik koji utječe na ciklus spavanja i buđenja. Bolje razumijevanje, samog cirkadijanog ritma i njegovog utjecaja na cjelokupni organizam može dati odgovore na pitanja te pomoći održati metaboličku ravnotežu (Serin i Acar Tek, 2019). Stoga, cilj ovog rada bio je ispitati povezanost utjecaja smjenskog rada na poremećaj cirkadijanog ritma te posljedično na prehrabene navike zdravstvenih djelatnika.

2.3. UTJECAJ SMJENSKOG RADA NA OBRASCE PREHRANE

Smjenski rad, poglavito u smjenama 12/16/24 sati ograničava mogućnost konzumacije hrane u vrijeme kada bi zdravstveni djelatnici to htjeli, a zbog same prirode posla „nameće“ posezanje za hranom u periodu kada možda to inače ne bi učinili. Noćni radnici često imaju poremećene prehrabene obrasce i promjene apetita zbog neusklađenosti s prirodnim cirkadijanim ritmom. Upravo zbog izraženijeg apetita tijekom ili nakon noćnih smjena, često se poseže za brzom hranom iz dostave, a kao prilog konzumaciji brze hrane ide i činjenica da je tijekom radnog vremena ograničena količina vremena dostupna za odmor tj. konzumaciju hrane (Turkalj, 2022). Potvrđeno je da radno vrijeme utječe na redovitost i broj obroka, vrstu konzumiranih namirnica te mjesto nabave i pripreme hrane. Zdravstveni djelatnici koji rade 8-satne jutarnje smjene imaju redovitije obroke u usporedbi s onima koji rade smjene od 12 sati ili dežurstva od 16/24 sata. Istraživanje sugerira potrebu za promjenom svijesti o prehrabnim navikama te potiče planiranje obroka i pripremu hrane kod kuće. Također, pokazuje da bi zdravstveni djelatnici radije koristili obroke u bolničkim restoranima ako bi bili dostupni, što ukazuje na potrebu za poboljšanjem prehrabne ponude na radnom mjestu. Intervencije bi trebale uključivati poticanje redovitih stanki za obroke, konzumaciju zdravijih opcija poput voća, povrća i orašastih plodova (Serdar, 2022). Istraživanje koje je provela Leung i sur. (2022) u koje su bili uključeni zdravstveni djelatnici s područja Australije potvrdilo je da prehrabne navike radnika na noćnim smjenama oblikuje složena interakcija individualnih i okolišnih čimbenika. Uloga upravljanja na radnom mjestu je ključna u stvaranju okruženja koje podržava zdrave prehrabne navike. Također, politike koje reguliraju pauze za obroke i rasporede smjena mogu pogoršati osobne prepreke za pravilnu prehranu, poput umora i smanjene motivacije za pripremu hrane. Navedene prepreke utječu na prehrabne izbore na poslu i na slobodnim danima. Ovo, kao i ranije navedeno istraživanje stavlja naglasak na strategije za promicanje zdravlja koje trebaju obuhvatiti prehrabne navike unutar i izvan radnog mjesta. Za učinkovito promicanje zdravlja noćnih radnika potrebna je podrška uprave i pristup s više strategija, koji uključuje intervencije na individualnoj razini, u radnom okruženju te promjene u organizacijskim ili javnim politikama. Istraživanje koje je uključilo radnike koji rade u smjenama na području

Velike Britanije pokazalo je da radnici u smjenama imaju lošije prehrambene navike u usporedbi s radnicima koji rade standardne dnevne smjene. Smjenski radnici imaju viši unos zasićenih masnih kiselina i šećera te niži unos vitamina D i vlakana, a istraživači posebno ističu umor i smanjenu motivaciju za pripremu hrane kao jedan od važnijih čimbenika koji utječu na njihove prehrambene izbore (Hemio i sur., 2015).

3. EKSPERIMENTALNI DIO

3.1. ISPITANICI

Ispitanici za ovo istraživanje prikupljeni su putem mailing lista komora iz područja medicine, farmacije te putem mailing liste društva nutricionista, interne mailing liste zaposlenika Sveučilišne klinike „Vuk Vrhovac“ te putem osobnih poznanstava.

Ispitanici su ispunjavali anonimni upitnik koji je izrađen i distribuiran putem *Google Forms* obrasca te je isti bilo moguće ispunjavati od 16. svibnja do 30. lipnja 2024. Ukupno je prikupljeno 235 anketnih upitnika ispitanika od čega ih je valjano i u potpunosti ispunjeno bilo 217 (92,3 %). Kriteriji za uključivanje u istraživanje su bili: oba spola, stariji od 18 godina, zdravstveni djelatnici, s naglaskom da se preferiraju djelatnici koji rade u smjenama.

Od 217 ispitanika, 194 je bilo ženskog spola, stratificirani su u skupine prema dobi, pri čemu ih je 58 % bilo mlađe od 50 godina.

Svi ispitanici su unaprijed bili upućeni u svrhu provođenja istraživanja, kao i da su podaci anonimni, a samom upitniku prethodila je stranica s pristankom na istraživanje napisanog u obliku informiranog pristanka gdje su ispitanici odabrali da su upućeni u detalje istraživanja, kao i da prihvaćaju sudjelovanje u istome.

3.2. UPITNIK

Za potrebe istraživanja korišten je ne-kvantitativni upitnik o učestalosti konzumacije hrane, dostupan online (Niedzwiedzka i sur., 2019). Preuzeti upitnik dodatno je modificiran i preveden na hrvatski jezik. Upitnik je s engleskog jezika nezavisni prevoditelj preveo na hrvatski, a potom drugi verziju s hrvatskog ponovno na engleski. Dobivena, nova, engleska verzija uspoređena je s izvornom verzijom te je zaključeno kako je smisao upitnika ostao isti te da se može upotrijebiti. Na taj način dobiven je upitnik s ukupno 23 pitanja. Upitnik se sastojao od osam pitanja u kojima se zahtijevao odabir jednog od ponuđenih odgovora, sedam je pitanja otvorenog tipa gdje je predviđeno da ispitanik kratkim odgovorom odgovori na navedeno pitanje, dok je osam pitanja sadržavalo nekoliko potpitanja zbog čega ih možemo smatrati pitanjima s višestrukim odgovorom, obzirom da je svako potpitanje zahtijevalo odabir jednog od ponuđenog odgovora.

Prvi dio upitnika (pitanja od 1. do 7.) odnosi se na opće i demografske podatke o ispitanicima kao što su dob, spol, stupanj obrazovanja, zanimanje i radno vrijeme te pitanja koja se odnose

na tjelesnu masu i tjelesnu visinu ispitanika.

Sljedeći niz pitanja (od pitanja 8. do pitanja 18.) imao je za cilj saznati koliko su ispitanici često u proteklih 12 mjeseci konzumirali svaku od navedenih namirnica/skupina namirnica. Korištena je sljedeća učestalost konzumacije: nikada, jednom mjesečno ili rjeđe, nekoliko (2-3) puta mjesečno, 1 puta tjedno, 3-4 puta tjedno, 4-6 puta tjedno, svakodnevno, nekoliko puta dnevno. Namirnice su podijeljene su sljedeće skupine: meso i riba, žitarice, mliječni proizvodi i jaja, masti i ulja, povrće i mahunarke, voće, slatkiši i grickalice te pića. Dio upitnika koji je usmjeren na ispitivanje prehrambenih navika ispitanika preuzet je iz ne-kvantitativnog upitnika o učestalosti konzumacije hrane (Niedzwiedzka i sur., 2019). Zadržane su skupine namirnica iz početnog upitnika kao i većina samih namirnica obzirom da je početni upitnik osmišljen u Poljskoj gdje se konzumiraju namirnice koje su vrlo slične namirnicama i jelima koja se konzumiraju i u našim podnebljima. Ipak, ako je bilo potrebno prilagoditi naziv ili pronaći što sličniju zamjenu, isto je učinjeno pritom imajući na umu samo validaciju upitnika, ali i njegovu svrhovitost i korisnost upotrebe na području Republike Hrvatske. Skupinu namirnica meso i riba činile su sljedeće namirnice: mesne prerađevine (kobasice, slanina, šunka), iznutrice, crveno meso (svinjetina, govedina, junetina), meso peradi (piletina, puretina), bijela riba (orada, brancin, kovač, oslić) i plava riba (srdela, skuša, papalina, losos, tuna). Skupinu namirnica žitarice činile su sljedeće namirnice: cjelovite žitarice i njihovi proizvodi, rafinirane žitarice i proizvodi te žitarice za doručak. Ispitanici su dodatno upitani da navedu žitarice koje se najčešće mogu pronaći na njihovim jelovnicima u pitanju otvorenog tipa. Sljedeću skupinu namirnica činili su mliječni proizvodi i jaja, a u koji su uvrštene sljedeće namirnice: mlijeko i mliječni proizvodi, nezaslađeni (mlijeko, jogurt, kefir) i zaslađeni mliječni proizvodi (voćni jogurti, jogurti s pahuljicama, čokoladno mlijeko), sir (mozzarella, svježi sir, posni sir), jaja i jela od jaja (kuhana jaja, omlet, kajgana). Masti i ulja skupina su namirnica koju su činile sljedeće namirnice: biljna ulja (maslinovo, bučino, repičino), maslac i margarin, majoneza, vrhnje i umaci na bazi istih, masti životinjskog porijekla (loj, svinjska mast) te sjemenke. U skupinu povrća i mahunarki uvrštene su sljedeće namirnice: krstašice (brokula, kelj, cvjetača, prokulica), žuto-narančasto povrće (mrkva, paprika, bundeva), zeleno lisnato povrće (špinat, salata, rikola, celer i peršin list), rajčica, mahunarke i proizvodi od mahunarki (grašak, grah, soja, slanutak, hummus, namazi), krumpir i proizvodi od krumpira te luk i češnjak. Skupinu voća činile su sljedeće namirnice: banane, bobičasto voće (kupina, malina, borovnica), jabuke i kruške, kivi i citrusi, marelice, nektarine, breskve, grožđe, trešnje, šljive, sušeno voće te su ispitanici dodatno upitani da navedu koje još vrste voća, koje nisu ranije navedene, konzumiraju i koliko učestalo. U skupinu slatkiši i grickalice uvrštene su sljedeće namirnice: dodani šećer, bijeli šećer za zaslađivanje, med za zaslađivanje, bomboni, karamele, gumeni bomboni, čokolada (i konditorski proizvodi na bazi čokolade), keksi, kolači, muffini, kroasani, sladoled, slane grickalice (čips, štapići,

pereci) te su kao posljednja skupina naveden pića: komercijalni sokovi (sok od jabuke, naranče..), hladno prešani sokovi od povrća i voća, energetska pića, zaslađena i gazirana pića. Ispitanici su dodatno upitani o dnevnom unosu vode, kave i alkohola.

Posljednji dio upitnika (pitanja od 19. do 20.) imao je za cilj saznati razlikuju li se navike ispitanika tijekom rada noćnih smjena od njihovih uobičajenih prehrambenih navika, a poseban naglasak stavljen je na unos kave, zaslađenih, gaziranih i energetskih pića te slatkiša.

3.3. OBRADA PODATAKA

Za obradu podataka prikupljenih upitnikom, grafički i statistiku, korišten je Microsoft Office Excel 2019. Korištene su metode deskriptivne statistike gdje su kvantitativne vrijednosti prikazane kao srednja vrijednost i standardna devijacija/grafika, te uz raspone minimalno-maksimalno. Kvalitativne varijable prikazane su kao egzaktni broj ispitanika (n) te njihov postotak (%).

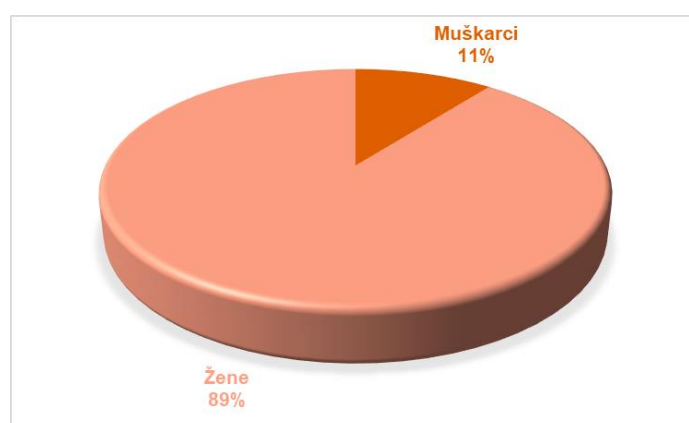
4. REZULTATI I RASPRAVA

U ovom radu procjenjivale su se prehrambene navike zdravstvenih djelatnika s posebnim naglaskom na one zdravstvene djelatnike koji rade u smjenama s ciljem da se utvrdi postoje li i kakve su promjene u prehrambenim navikama u ispitanika koji rade noćne smjene te za koje se pretpostavlja da je takvim načinom rada narušen normalno funkcionirajući cirkadijani ritam.

Rezultati su podijeljeni u tri dijela s obzirom na to što se ispitivalo anketnim upitnikom. Prvi dio rezultata, u obliku 5 slika (slika 2 – 6) i jedne tablice, prikazuje opće i demografske podatke ispitanika. Drugi dio u obliku 37 slika (slika 7 – 44), prikazuje učestalost konzumacije određenih namirnica/skupina namirnica tijekom proteklih 12 mjeseci. U trećem dijelu dan je prikaz rezultata postojanja razlika u navikama ispitanika tijekom rada noćnih smjena u odnosu na njihove uobičajene prehrambene navike ispitivanih pitanjima otvorenog tipa.

4.1. KARAKTERISTIKE ISPITANIKA

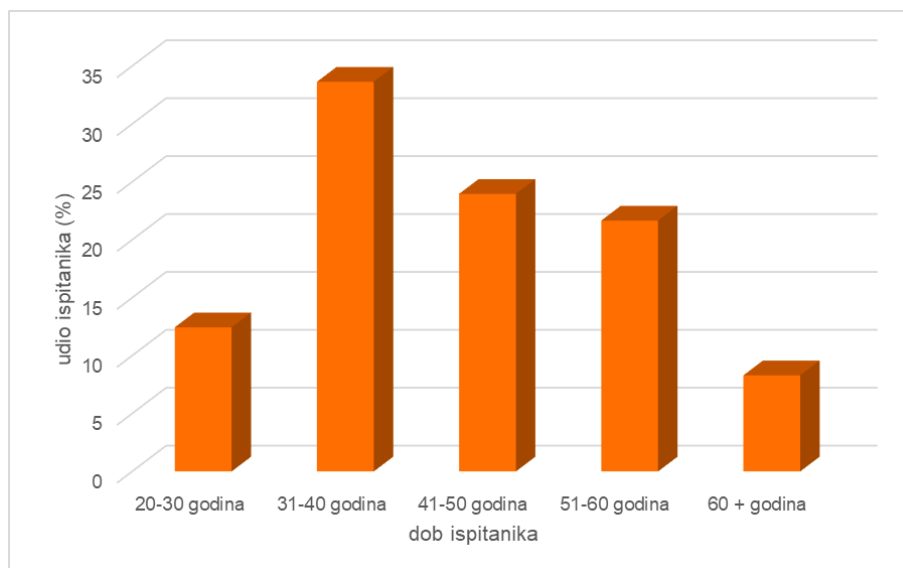
U provedenom istraživanju sa zdravstvenim djelatnicima, koje je za cilj imalo ispitati postoje li i kakve promjene u prehrambenim navikama zdravstvenih djelatnika, s naglaskom na one koji rade noćne smjene te kojima je zbog toga narušen normalno funkcionirajući cirkadijani ritam sudjelovalo je ukupno 217 ispitanika od kojih je veći dio bio ženskog spola, dok su muškarci činili svega 11 % (N = 23) (slika 2). Takav rezultat nije neočekivan s obzirom da su žene češće spremne sudjelovati u istraživanjima, ali i unutar ispitivane skupine zdravstvenih djelatnika, posebice medicinskih sestara i tehničara, kao i nutricionista i farmaceuta veći udio čine žene.



Slika 2. Raspodjela ispitanika prema spolu (izraženo kao udio ispitanika (%)) (N = 217)

Najviše ispitanika bilo je u dobi 31-40 godina, dok je samo 8 % sudionika (N = 18) bilo starije od 60 godina (slika 3). Raspodjela ukazuje da je najveći udio ispitanika uključenih u istraživanje

mlađe životne dobi, odnosno u dobi 31-40 godina, što je slično istraživanju provedenom u Grčkoj tijekom pandemije COVID-19 gdje je 32,3 % ispitanika bilo u dobi od 36-45 godina (Migdanis i sur., 2024), kao i u istraživanju provedenom u Turskoj gdje je prosječna dob ispitanika bila $31,2 \pm 7,1$ godina (Navruz Varli i Mortas, 2024).



Slika 3. Raspodjela ispitanika prema dobi (N=217)

Pitanja 3. i 4. od ispitanika su zahtijevali su unesu podatke o tjelesnoj masi (kg) i tjelesnoj visini (cm). Iz dobivenih podataka izračunat je indeks tjelesne mase (ITM) prema formuli:

$$\text{indeks tjelesne mase (ITM)} = \text{tjelesna masa (kg)} / \text{tjelesna visina (m}^2\text{)} \quad [2]$$

Iz podataka su dobiveni rezultati prikazani u tablici 1 iz kojih je vidljivo kako je većina tj. 62 % ispitanika adekvatne tjelesne mase (N = 135), dok prekomjernu tjelesnu masu ima 26 % ispitanika (N = 57). Ukoliko se ovi podaci povežu s prethodnima, dolazimo do zabrinjavajućeg podatka gdje relativno mladi ispitanici imaju prekomjernu tjelesnu masu, a očekujemo da će se trend porasta na tjelesnoj masi s dobi povećavati, što u konačnici može dovesti do razvoja brojnih kroničnih oboljenja, s posebnim naglaskom na kardiovaskularne i dijabetes tipa 2 (Mokdad i sur., 2001). Starenje je povezano s velikim promjenama u sastavu tijela. Nakon 20. do 30. godine života, nemasno tkivo postupno se smanjuje, dok se masno tkivo povećava. Nemasno tkivo (koja se primarno sastoji od skeletnih mišića) smanjuje se za do 40 % od 20. do 70. godine života. Također, s godinama dolazi do relativno većeg povećanja visceralnog masnog tkiva odnosu na potkožno ili ukupno masno tkivo, dok dolazi do relativno većeg smanjenja periferne nemasne tjelesne mase, zbog gubitka skeletnih mišića. Povećanja intramuskularnog i intrahepatičnog masnog tkiva kod starijih osoba povezana su s inzulinskom

rezistencijom, ali i ostalim kroničnim nezaraznim bolestima koje nastaju kao posljedica spomenutih promjena (Villareal i sur., 2005). Istraživanje provedeno u Italiji od 2005. do 2009. godine došlo je do zaključaka kako su višestruke kronične bolesti postale sve prisutnije ne samo među starijim, već i među mlađim odraslim osobama (Atells i sur., 2019). Otprilike 90 % starijih Talijana ima barem jednu kroničnu bolest, dok ih više od 60 % ima više od jedne. Također, sve veći broj osoba mlađih od 65 godina pati od jedne ili više kroničnih stanja. Tijekom istraživačkog razdoblja, prevalencija kroničnih bolesti poput dislipidemije, kardiovaskularnih bolesti i artritisa više se nego udvostručila. Broj pacijenata bez bolesti smanjio se s 25,8 % u 2005. na 23,5 % u 2009, dok je broj onih s dvije ili više pridruženih bolesti porastao s 20,2 % na 28 %. Prosječan broj komorbiditeta povećavao se sa starosnom dobi, a najveći porast zabilježen je kod starijih osoba. Udio pacijenata bez komorbiditeta pao je u svim dobnim skupinama, dok je broj onih s četiri ili više komorbiditeta značajno porastao, posebno u dobnim skupinama 66–80 i starijih (Atells i sur., 2019). Obzirom da je struktura stanovništva u Italiji slična onoj u nas, ove rezultate također možemo preslikati i na naše društvo, a u kontekstu prikazanih rezultata smatrati ih predikcijom onoga što će uslijediti s porastom dobi i kod ispitanika.

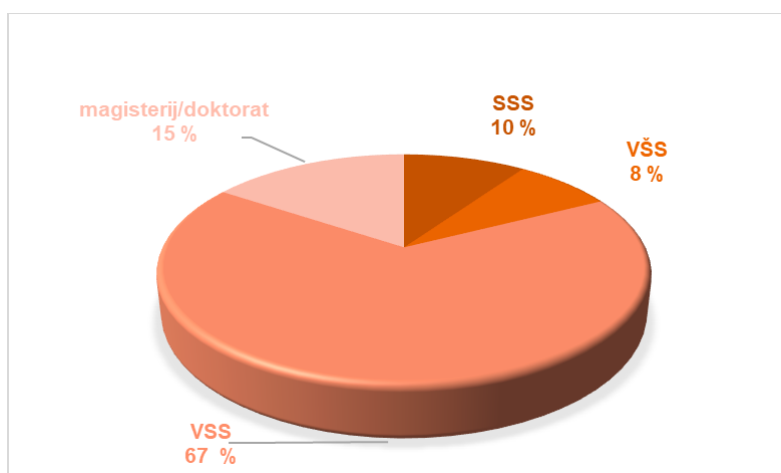
Radnici u noćnim smjenama suočavaju se s ozbiljnim poremećajima metabolizma, uključujući smanjene razine melatonina i kortizola, što može povećati rizik od nastanka karcinoma samo po sebi. Također, imaju povišene razine glukoze, inzulina i triglicerida te su podložniji pretilosti, dijabetesu i metaboličkom sindromu. Poremećen cirkadijani ritam uzrokuje povećanje masne mase, smanjenje osjetljivosti na inzulin i promjene u hormonskim odgovorima. Studije na ljudima i životinjama pokazuju da kronična desinkronizacija ritma može dovesti do metaboličkih poremećaja i povećati rizik od zdravstvenih problema. Također je, zabilježeno smanjenje bazalnog metabolizma ukoliko dolazi do promjene vremena u kojem se ostvaruje REM faza sna što također, uz ranije navedene pojave dovodi do povećanja tjelesne mase (Sharma i Kavuru, 2019). Navedeno bi moglo biti potencijalno objašnjenje za činjenicu da gotovo četvrtina ispitanika ima prekomjernu tjelesnu masu.

Tablica 1. Podjela ispitanika prema indeksu tjelesne mase (N = 217)

Indeks tjelesne mase (kg/m ²)	Udio ispitanika (%)
<18,5 (pothranjenost)	4 %
18,5 – 24,9 (adekvatna tjelesna masa)	62 %
25 - 29,9 (prekomjerna tjelesna masa)	26 %
30-34,9 (debljina I. stupnja)	6 %
35-39,9 (debljina II. stupnja)	1 %
≥40 (iznimna debljina)	1 %

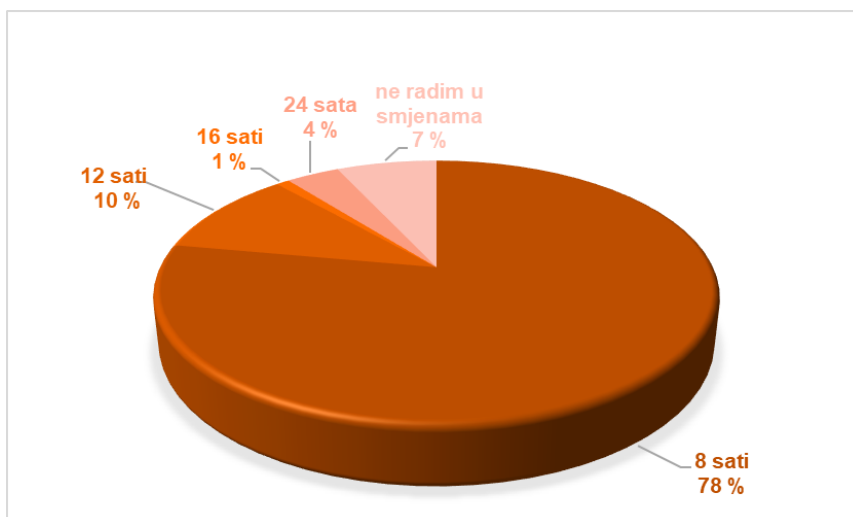
Nakon općih i antropometrijskih podataka, uslijedila su demografska pitanja vezana uz stupanj obrazovanja, trenutno zanimanje te način rada.

Prvo od pitanja u nizu donosi odgovore o stručnoj spremi ispitanika. Najviše ispitanika koji su ispunili anketni upitnik ima visoku stručnu spremu (VSS), njih 67 % (N = 145), dok manji broj ispitanika ima titulu magistra/doktora znanosti te srednju stručnu spremu (slika 4). Uz liječnike, nutricioniste i farmaceute koji po završetku integriranog diplomskog i prijediplomskog studija stižu visoku stručnu spremu, u posljednje je vrijeme sve veći broj medicinskih sestara i tehničara koji upisuju diplomski studij sestrinstva zbog čega značajan udio ispitanika sa VSS čine i medicinske sestre/tehničar, što u konačnici pridonosi najvećem udjelu upravo tog stupnja obrazovanja među ispitanicima. Prikazani rezultati u skladu su s rezultatima istraživanja koje je proveo Turkalj (2022) anketnim upitnikom, a kojem su sudjelovali zdravstveni djelatnici Kliničkog bolničkog centra „Sestre milosrdnice“ u Zagrebu, u kojem najveći udio ispitanika čine upravo zdravstveni djelatnici s višom stručnom spremom, njih 56 %.



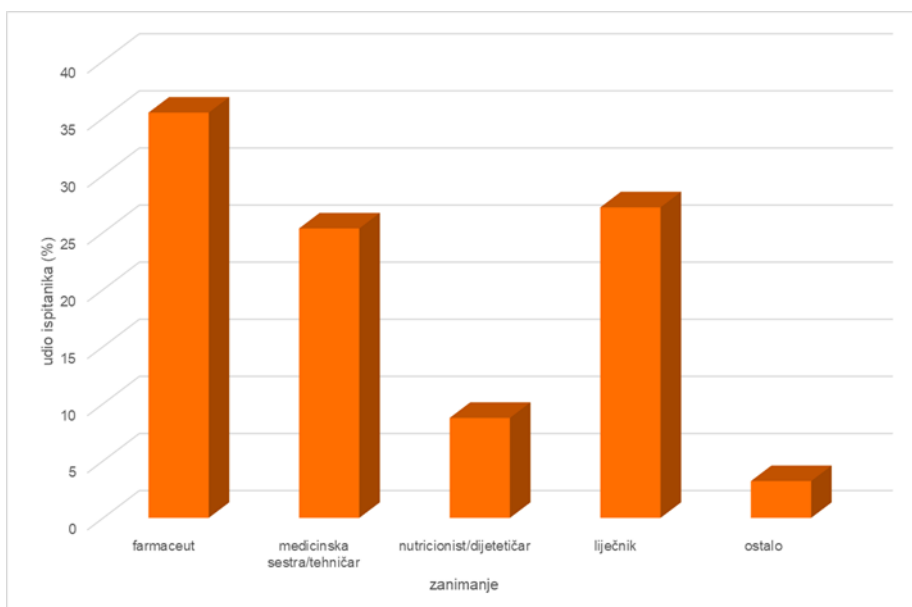
Slika 4. Raspodjela ispitanika prema stručnoj spremi (izraženo kao udio ispitanika (%))
(N = 217)

Sljedeće pitanje imalo je cilj dobiti uvid u radno vrijeme ispitanika. Najveći broj ispitanika, njih 78 % (N = 169) radi u smjenama od 8 sati, i to poglavito u jednoj smjeni, dok manji dio ispitanika radi u smjenski rad u periodu od 8, 12, 16 ili 24 sata (slika 5). Navedeno se može protumačiti činjenicom da, osim što je upitnik diseminiran mailing listama nadležnih komora i udruženja, isti je ispunilo i mnogo zdravstvenih djelatnika Sveučilišne klinike Vuk Vrhovac, a gdje većina odjela ne provodi smjenski rad. Također, tek mali dio ljekarni na širem području ima noćna dežurstva. Ispitanike istraživanja provedenih sa sličnim ciljem činili su zdravstveni djelatnici koji rade isključivo u smjenama od 24 sata, 100 % ispitanika (Navruz Varlı i Mortas, 2024) ili u smjenama 8/12/16/24 sati, 67 % ispitanika Serdar (2022).



Slika 5. Raspodjela ispitanika prema radnom vremenu (izraženo kao udio ispitanika (%))
(N = 217)

U sljedećem pitanju od ispitanika je traženo da odgovore na pitanje o svojem trenutnom zanimanju. Najveći broj ispitanika su činili su farmaceuti 35 %, potom slijede liječnici i medicinske sestre u većoj mjeri te nutricionisti. Ostalih 7 % ispitanika trenutno se bave raznim zanimanjima koja su usko vezana su ranije navedene struke, a to su dentalni tehničar, voditelj poliklinike, nastavnik u medicinskoj školi, dva prodajna predstavnika u farmaceutskoj industriji, stručni suradnik te umirovljeni liječnik, zbog čega su oni objedinjeni u zasebnu skupinu kategoriziranu kao „ostalo“ (slika 6). Istraživanja sa sličnim ciljem provedena na području Republike Hrvatske, uključivala su zdravstvene djelatnike različitih usmjerenja. Uzorak ispitanika činili su zdravstveni djelatnici četiriju smjerova: medicinske sestre, inženjeri laboratorijske dijagnostike, liječnici, radiološki tehničari i fizioterapeuti (Serdar, 2022). Liječnici i medicinske sestre bili su interesna skupina istraživanja koje je proveo Turkalj (2022). Obzirom da zanimanja zdravstvenih djelatnika nisu u potpunosti istovjetna u sva tri provedena istraživanja, nije moguće u potpunosti i jasno usporediti uzorak, no može se istaknuti podatak kako je u sva tri istraživanja udio medicinskih sestara značajan te iznosi 70 % (Serdar, 2022), 58,6 % (Turkalj, 2022) te 25 % u ovom istraživanju.

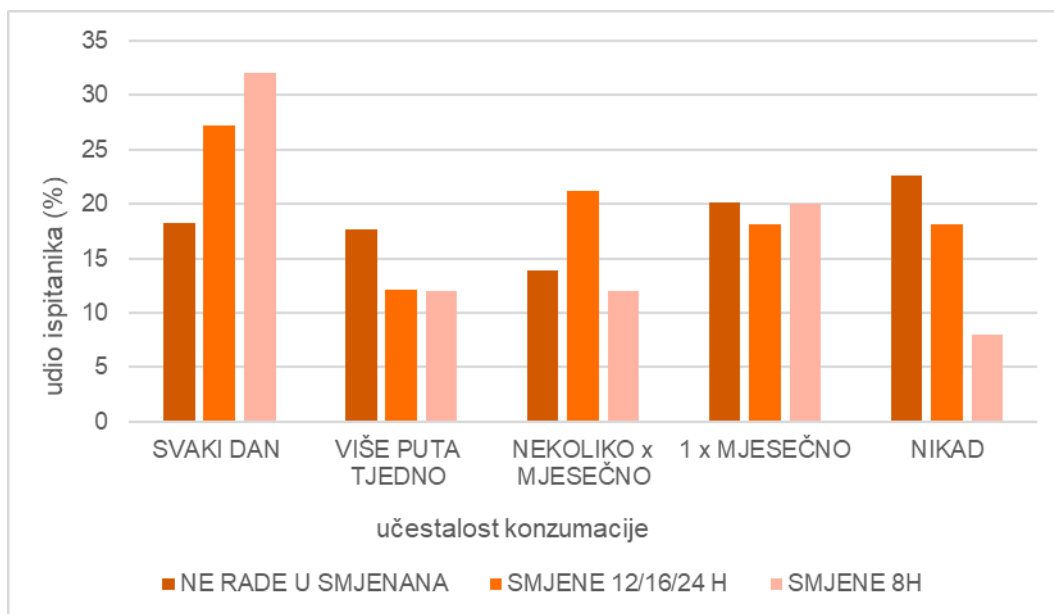


Slika 6. Raspodjela ispitanika prema zanimanju (N = 217)

Sljedeći dio upitnika sastojao se pitanja koja su za cilj imala istražiti prehrambene navike zdravstvenih djelatnika te ispitati utjecaj radnog vremena na iste. Skupina od 11 pitanja započeta je sljedećom uputom: *U ovom dijelu molim Vas da označite koliko ste često u proteklih 12 mjeseci konzumirali svaku od navedenih namirnica/skupina namirnica.*

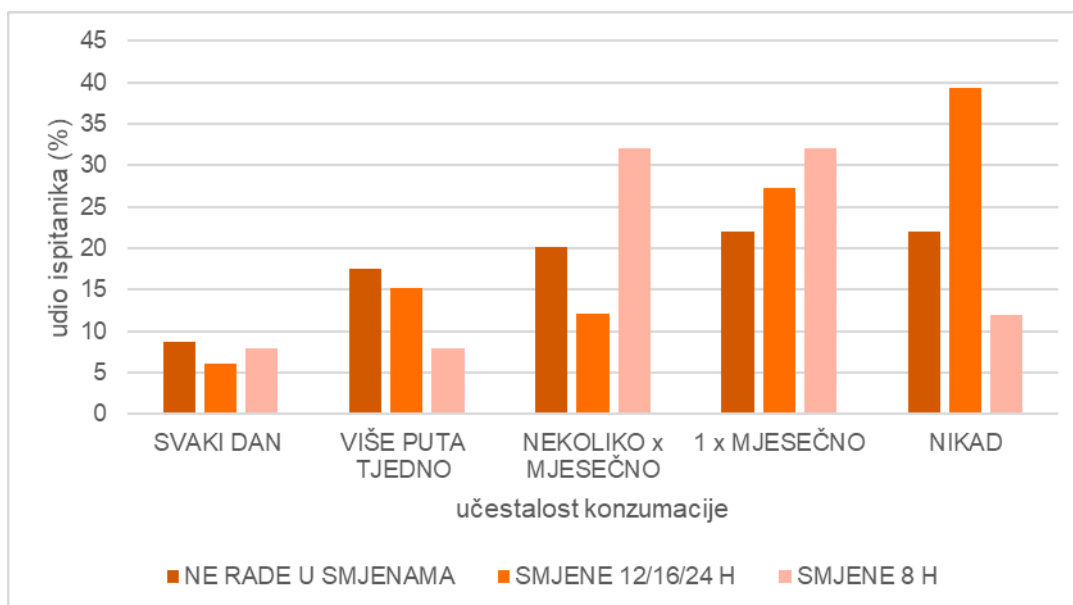
4.2. UČESTALOST KONZUMACIJE NAMIRNICA TIJEKOM POSLJEDNIJH 12 MJESECI

Prvo pitanje iz niza pitanja kojima se ispituju prehrambene navike zdravstvenih djelatnika u proteklih dvanaest mjeseci postavljeno je tako da su ispitanici trebali odabrati učestalost konzumacije namirnica iz skupine slatkiši i grickalice te ponuđenih podskupina u posljednjih 12 mjeseci.



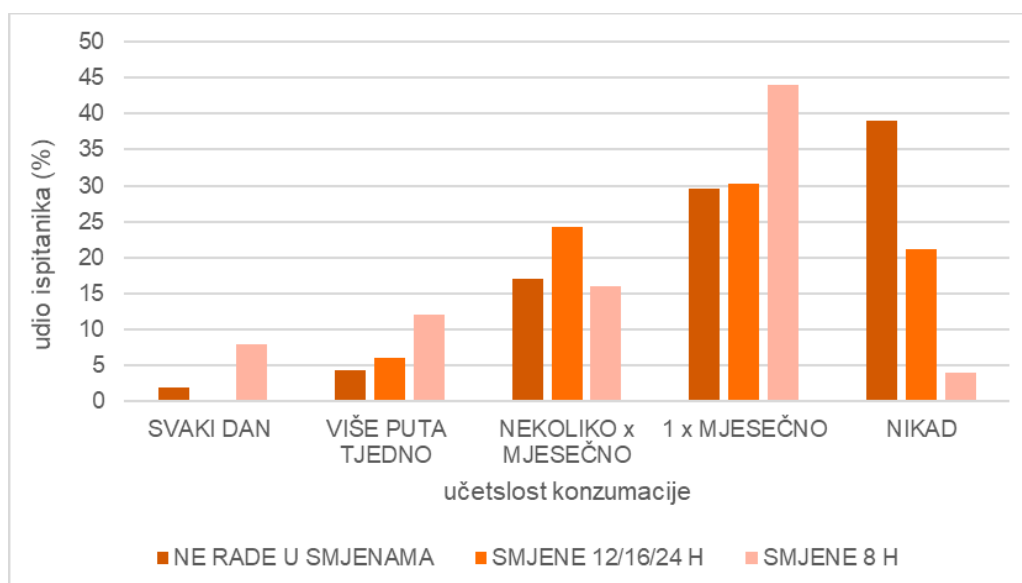
Slika 7. Učestalost konzumacije namirnice bijeli šećer za zaslađivanje

Iz slike 7 može se zaključiti kako zdravstveni djelatnici, bez obzira na rad u smjenama, nemaju značajno različitu konzumaciju bijelog šećera za zaslađivanje ($p = 0,12371$). Cjelokupna skupina ispitanika, zdravstvenih djelatnika, najčešće koristi bijeli konzumni šećer za zaslađivanje svakodnevno, pri čemu je nešto veći broj ispitanika koji nikada ne upotrebljavaju bijeli šećer za zaslađivanje zabilježen unutar skupine koja ne radi u smjenama (iako utvrđena razlika nije statistički značajna).



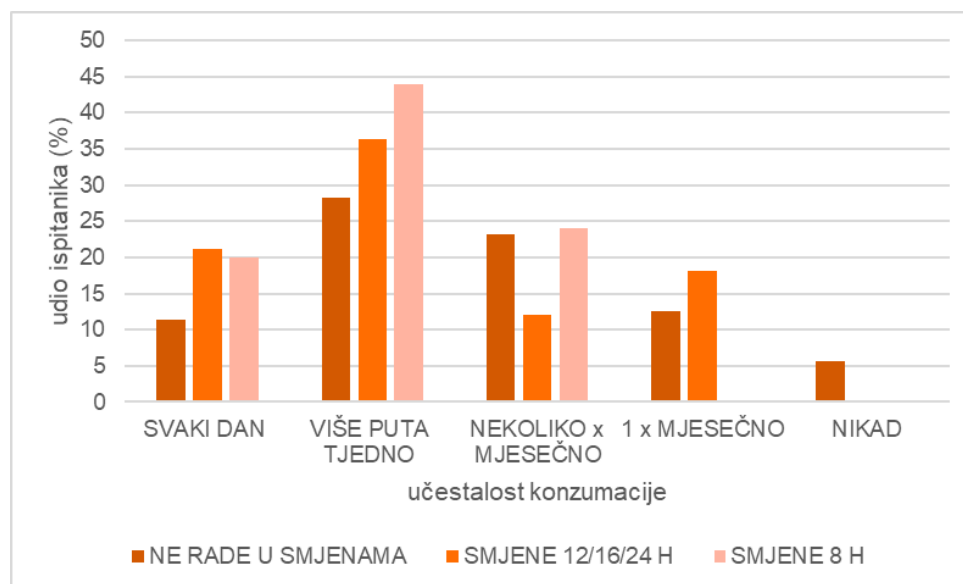
Slika 8. Učestalost konzumacije namirnice med, za zaslađivanje

Slika 8 prikazuje da se med za zaslađivanje ne koristi često. Jedan puta na mjesec za medom poseže više ispitanika koji rade u smjenama, od ispitanika koji ne rade smjene, dok je veća razlika zamjetna u upotrebi meda za zaslađivanje nekoliko puta mjesečno, pri čemu za istim poseže značajno veći broj koji radi u smjenama od 8 sati. Iako zdravstveni djelatnici koji rade duže smjene iskaču kao skupina koja najmanje učestalo konzumira med ta razlika nije i statistički značajna ($p = 0,08277$).



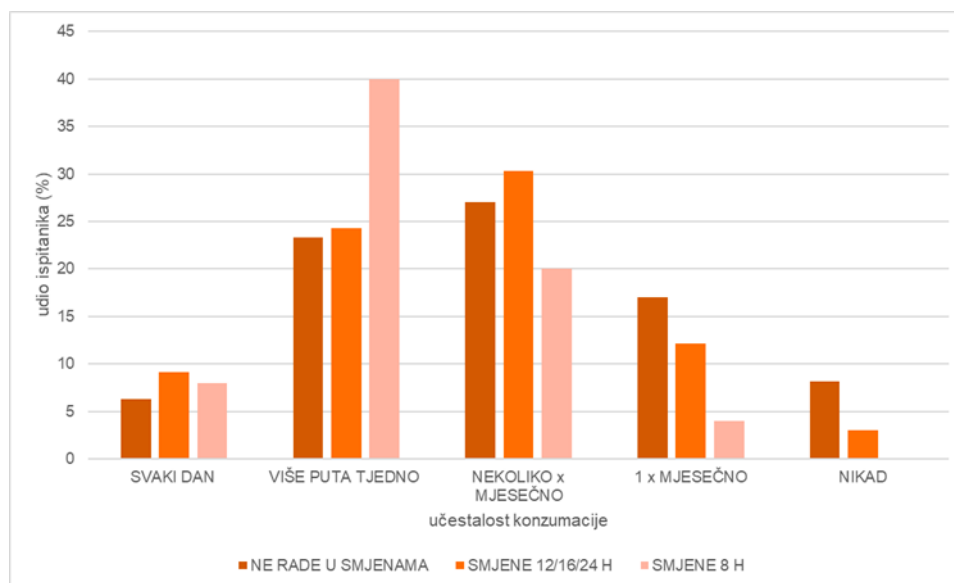
Slika 9. Učestalost konzumacije bombona, karamela, gumenih bombona i sl. obzirom na radno vrijeme

Slika 9 prikazuje kako se na bombonima, karamelama i sličnim namirnicama ne poseže često. Nije zamjetna velika razlika u konzumaciji na razini dana, dok na razini tjedna i mjeseca za ovim namirnicama poseže više ispitanika koji rade u smjenama te je prikazana razlika između skupina statistički značajna ($p = 0,01410$). Tijekom proteklih 12 mjeseci najviše je ispitanika koji rade u smjenama od 8 sati, a koji nisu niti jednom posegnuli za ovim namirnicama.



Slika 10. Učestalost konzumacije čokolade, raznih oblika obzirom na radno vrijeme

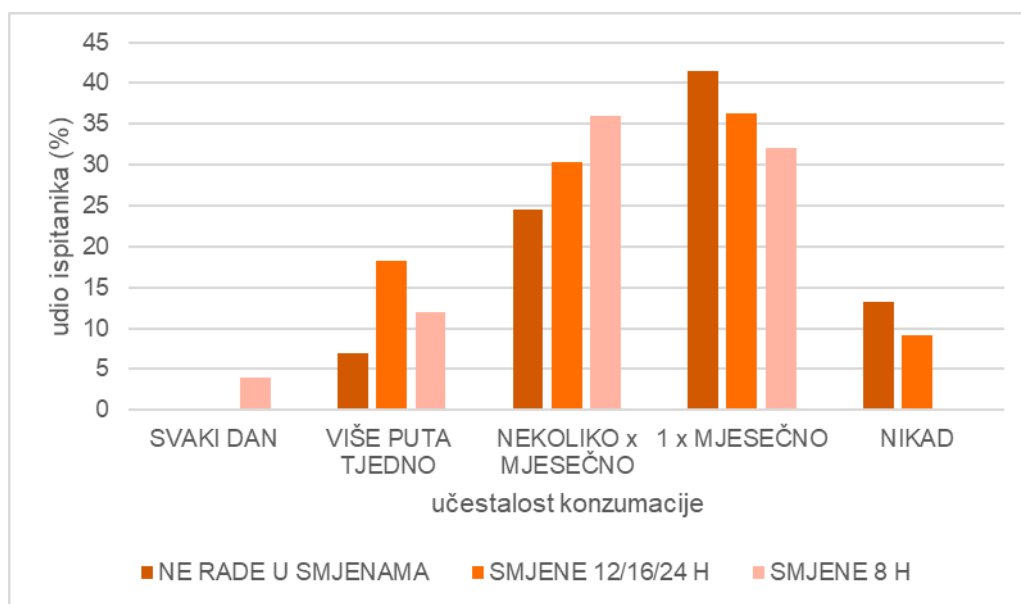
Učestalost konzumacije čokolade značajno je veća ($p = 0,00132$) u ispitanika koji rade u smjenama, bilo 8 ili 12/16/24 sati na razini dana, ali i na razini tjedna u usporedbi s ispitanicima koji ne rade u smjenama. Učestalost konzumacije na razini mjeseca nije značajno različita s obzirom na smjenski rad, tj. učestalost konzumacije čokolade slična je u ispitanika koji rade fiksnih 8 sati ili u smjenama. Među ispitanicima koji nikad ne posežu za čokoladom i proizvodima od čokolade samo su oni koji ne rade u smjenama. Također, utvrđena je i značajna razlika kada je u pitanju konzumacija keksa ($p = 0,00120$) pri čemu se vidi da osobe koje rade u smjenama češće posežu za ovom slasticom od osoba koje ne rade u istima.



Slika 11. Učestalost konzumacije keksa, raznih oblika obzirom na radno vrijeme

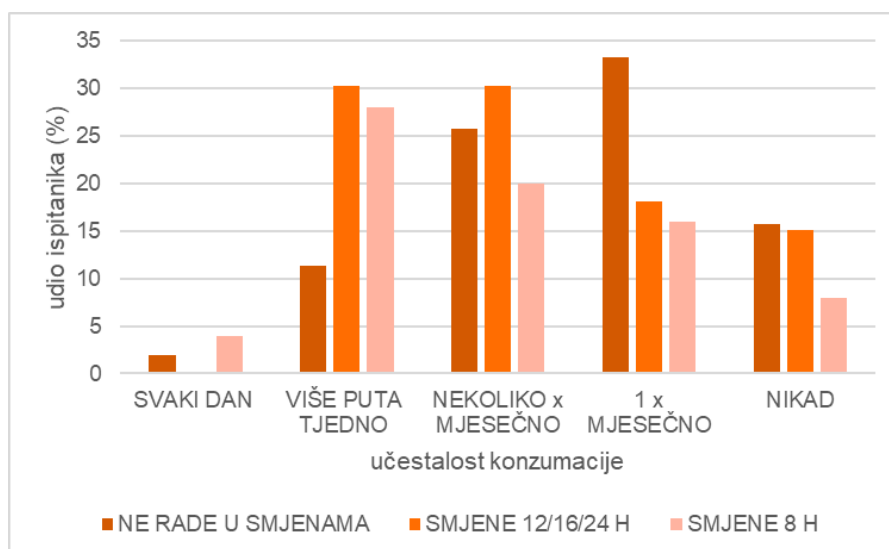
Slike 9, 10 i 11 ukazuju kako se slatkiši, u ovom slučaju konkretno bomboni, keksi i razni oblici čokolade mnogo češće konzumiraju u ispitanika koji rade u smjenama, za razliku od ispitanika koji ne rade u smjenama. Gotovo 40 % ispitanika koji rade u smjenama od 8 sati više puta tjedno poseže za raznim oblicima keksa, dok isto čini 25 % ispitanika koji rade u smjenama od 12/16/24 h odnosno 23 % ispitanika koji ne rade u smjenama. Učestalost konzumacije čokolade gotovo je za sve promatrane kategorije učestalosti veća u ispitanika koji rade u smjenama, bilo 8 ili 12/16/24 sata te je zanimljivo istaknuti kako su svi ispitanici koji rade u smjenama konzumirali čokoladu barem jednom mjesečno tijekom proteklih 12 mjeseci, dok gotovo 5 % ispitanika koji ne rade u smjenama čokoladu ni u kojem obliku nisu konzumirali niti jednom u proteklih 12 mjeseci. Navedeni podaci u skladu su s podacima istraživanja koje je proveo Turkalj (2022) pri čemu je zabilježeno kako 44 % ispitanika koji rade smjene, a koje uključuju dežurstva, poseže za slatkišima, za razliku od 40 % ispitanika koji rade smjene od 12 sati ili 30 % ispitanika koji rade osam sati samo ujutro. Navedeni podaci u korelaciji su i s podacima iz istraživanja koje je provedeno na uzorku od 445 zdravstvenih djelatnika pri čemu je zabilježeno kako njih 74,1 % koji rade u smjenama svakodnevno poseže za namirnicama iz skupine slatkiši, dok za istima poseže i 66 % ispitanika koji ne rade u smjenama (Wolska i sur., 2022). Sve ove namirnice obiluju dodanim šećerima zbog čega se ovi rezultati mogu povezati i s rezultatima istraživanja Navruz Varlı i Mortas (2024) koji su istraživanje proveli na 500 zdravstvenih djelatnika koji rade isključivo u smjenama te zabilježili kako njih čak $40,2 \pm 41$ % poseže za namirnicama koje sadrže dodani šećer svakodnevno za vrijeme smjenskog rada. Statistički značajnu razliku u učestalosti konzumacije slatkiša u zdravstvenih djelatnika koji rade smjenski rad u usporedbi sa zdravstvenim djelatnicima koji ne rade u smjenama zabilježili su i Migdanis

i sur. (2024).



Slika 12. Učestalost konzumacije sladoleda obzirom na radno vrijeme

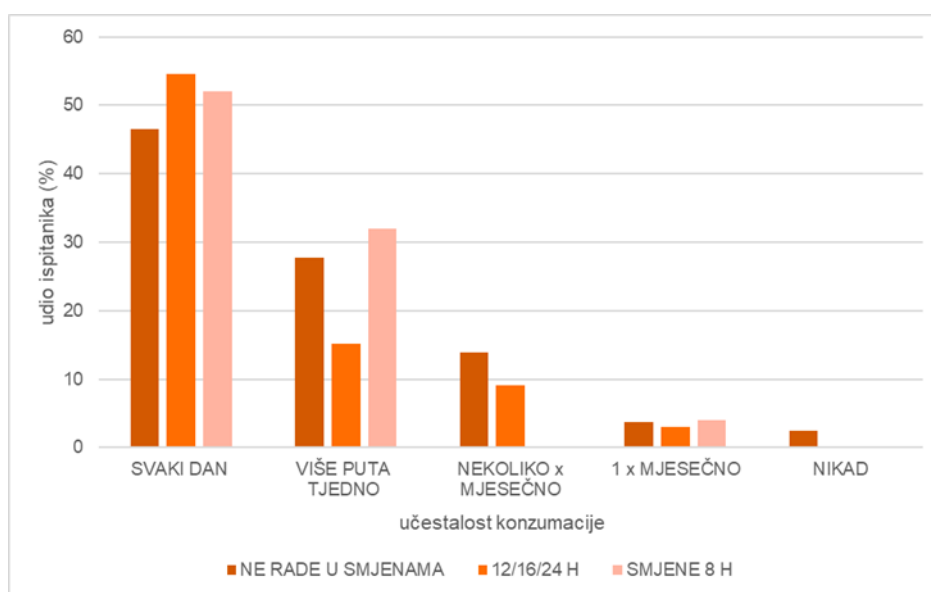
Slika 12 prikazuje kako učestalost konzumacije sladoleda ne možemo jasno povezati s radnim vremenom. No, ispitanici koji rade u smjenama češće posežu za sladoledom ($p = 0,00003$) u usporedbi s osobama koje ne rade smjene. Također, puno je više osoba koje rade u smjenama i odabiru konzumaciju sladoleda više od jednom mjesečno, dok veći broj ispitanika koji ne radi u smjenama poseže za sladoledom jedan puta na mjesec.



Slika 13. Učestalost konzumacije slanih grickalica obzirom na radno vrijeme

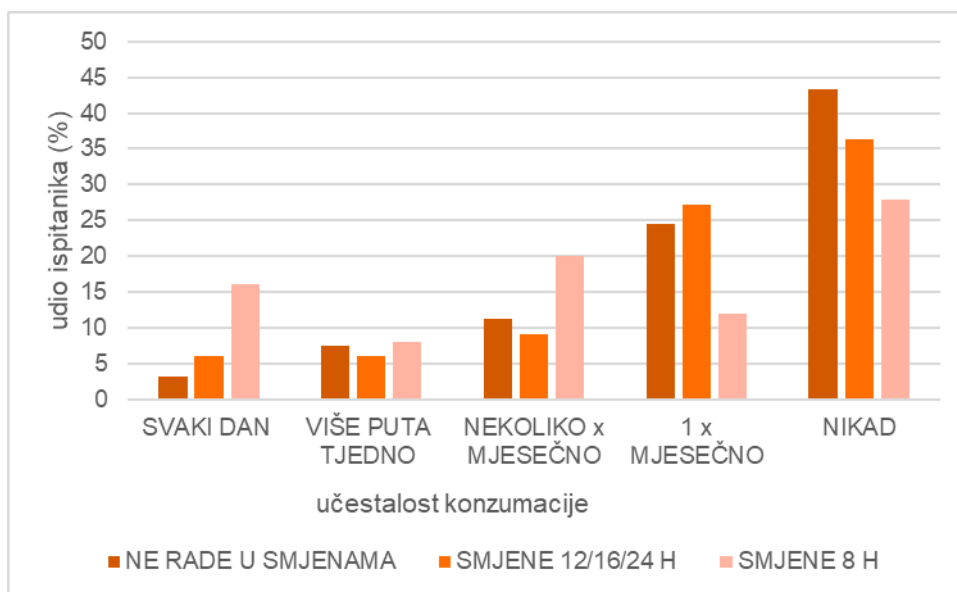
Slika 13 prikazuje kako za slanim grickalicama statistički značajno češće posežu ispitanici koji

rade u smjenama u usporedbi s ispitanicima koji ne rade u smjenama ($p = 0,01103$). S druge strane, jednom mjesečno za grickalicama će posegnuti veći udio ispitanika koji ne rade u smjenama te je veći broj ispitanika iz iste skupine koji niti jednom u proteklih 12 mjeseci nisu posegnuli za slanim grickalicama. Iz predloženog se može zaključiti kako ispitanici koji rade u smjenama, bilo 8 ili 12/16/24 sata češće posežu za slanim grickalicama. Navedeno je u skladu s istraživanjem koje je proveo Turkalj (2022), a koje je zabilježilo statistički značajnu razliku u konzumaciji slanih snackova u ispitanika koji rade u smjenama od konzumacije grickalica u ispitanika koji imaju fiksno radno vrijeme. Veću učestalost konzumacije slanih grickalica zabilježili su i Migdanis i sur. (2024) koji izvještavaju kako gotovo 35 % ispitanika koji rade u smjenama konzumiraju slane grickalice vrlo često, dok ih 33 % slane grickalice konzumira često.



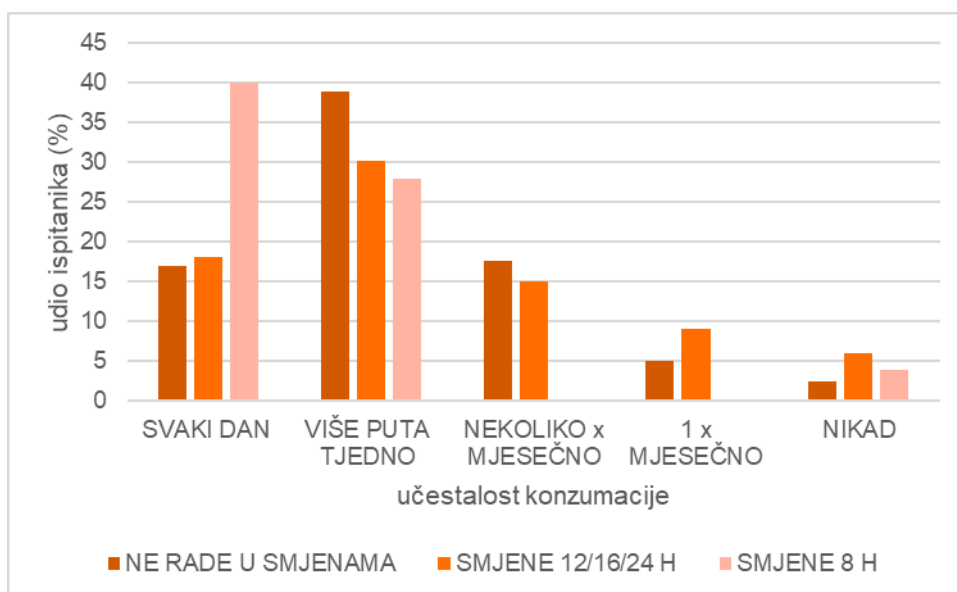
Slika 14. Učestalost konzumacije mlijeka i nezaslađenih mliječnih proizvoda obzirom na radno vrijeme

Slika 14 prikazuje učestalost konzumacije namirnica iz skupine mlijeka i mliječnih proizvoda kojima nije dodan šećer. Zamjetno je kako je konzumacija ovih proizvoda na dnevnoj razini veća u ispitanika koji rade u smjenama, od konzumacije u ispitanika koji ne rade u smjenama ($p < 0,00001$) i to među onima koji rade u 8 satnim smjenama. Zanimljivo je istaknuti i kako među zaposlenicima koji rade smjenski rad nema onih koji niti jednom u posljednjih 12 mjeseci nisu konzumirali mlijeko i mliječne proizvode bez dodanog šećera.



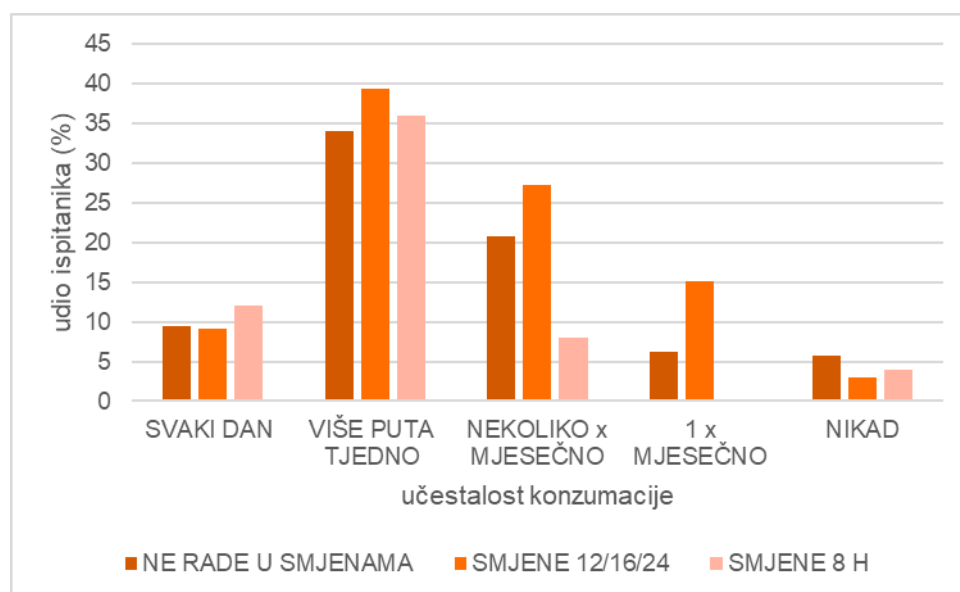
Slika 15. Učestalost konzumacije zaslađenih mliječnih proizvoda

Slika 15 prikazuje kako svakodnevno za zaslađenim mliječnim proizvodima poseže najviše ispitanika koji rade u smjenama od 8 sati, iako taj udio nije velik te iznosi 16 %. Nekoliko puta mjesečno 20 % ispitanika iz iste skupine poseže za ovom skupinom namirnica, dok čak 44 % ispitanika koji ne rade smjenski rad nikada ne poseže za zaslađenim mliječnim proizvodima. Na temelju navedenog ne možemo jasno zaključiti kako ispitanici koji rade u smjenama statistički značajno ($p = 0,00148$) mnogo češće posežu za zaslađenim mliječnim proizvodima. Obzirom da u drugim sličnim istraživanjima ova podskupina mliječnih proizvoda nije zasebno isticana, nije moguće usporediti dobivene rezultate s rezultatima drugih istraživanja.



Slika 16. Učestalost konzumacije različitih vrsta sira obzirom na radno vrijeme

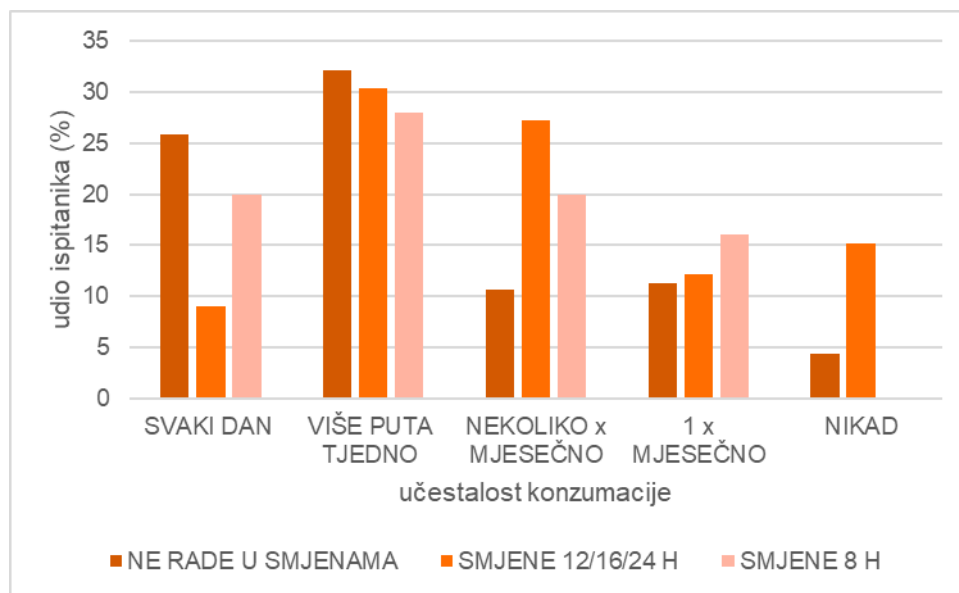
Slika 16 prikazuje kako svakodnevno za nekom vrstom sira poseže gotovo 40 % ispitanika koji rade smjene od 8 sati. Gotovo 40 % ispitanika koji ne rade u smjenama više puta tjedno poseže za sirom, dok je zanimljivo za istaknuti kako 6 % ispitanika koji rade u smjenama od 12/16/24 sata nisu niti jednom u proteklih 12 mjeseci posegnuli za nekom vrstom sira. Može se zaključiti da osobe koje rade u smjenama, posebice u smjenama po 8 sati značajno češće konzumiraju neku vrstu sira ($p = 0,00437$). Rezultati prikazani na slikama 14 i 16 idu uz bok rezultatima istraživanja koje ukazuje kako ispitanici koji rade smjenski rad češće posežu za mlijekom i nezaslađenim mliječnim proizvodima od ispitanika koji imaju fiksno radno vrijeme (Serdar, 2022). Dobiveni rezultati razlikuju se od rezultata istraživanja koje su u Grčkoj proveli Migdalis i sur. (2024), a koji izvještavaju kako nitko od ispitanika koji ne rade u smjenama ne konzumira mlijeko i mliječne proizvode na razini dana, dok često za njima poseže tek 7 % ispitanika koji rade u smjenama. Ono što je ovdje važno uzeti u obzir jest i konzumacija mlijeka i mliječnih proizvoda na razini nacije. Hrvati općenito konzumiraju više mlijeka na dnevnoj razini u usporedbi s Grcima. Prema podacima, godišnja potrošnja mlijeka po stanovniku u Hrvatskoj iznosila je oko 114 kg u 2013. godini, a ranije je dostizala čak 146 kg u 2006. godini. S druge strane, u Grčkoj je prosječna godišnja potrošnja mlijeka po osobi značajno manja i iznosi oko 52 kg. Dakle, Hrvati konzumiraju više mlijeka po stanovniku nego Grci (FAOSTAT).



Slika 17. Učestalost konzumacije jaja i proizvoda od jaja

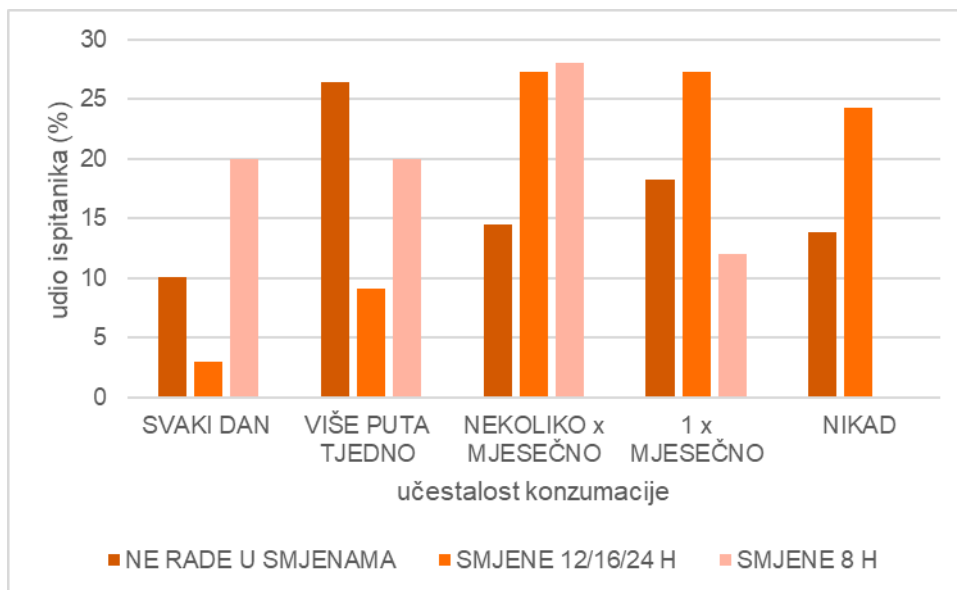
Jaja te proizvodi od jaja učestalo se konzumiraju u sve tri skupine ispitanika, no ipak češće unutar skupina koje rade u smjenama ($p = 0,00029$). Naime, gotovo 40 % ispitanika koji rade u smjenama 12/16/24 sata jaja konzumiraju više puta tjedno, dok isti period učestalosti konzumacije ima i 36 % ispitanika koji rade u smjenama od 8 sati te 34 % ispitanika koji rade u

smjenama od 8 sati (slika 17). Prikazanim rezultatima potvrđuje se popularnost jaja kao namirnice. Također, obzirom na jednostavnost pripreme ove namirnice udio ispitanika koji konzumiraju ovu namirnicu zasigurno bi bila i veća kada bi uvjeti na radnom mjestu, konkretno dostupnost mikrovalne pećnice, bili bolji (Turkalj, 2022).



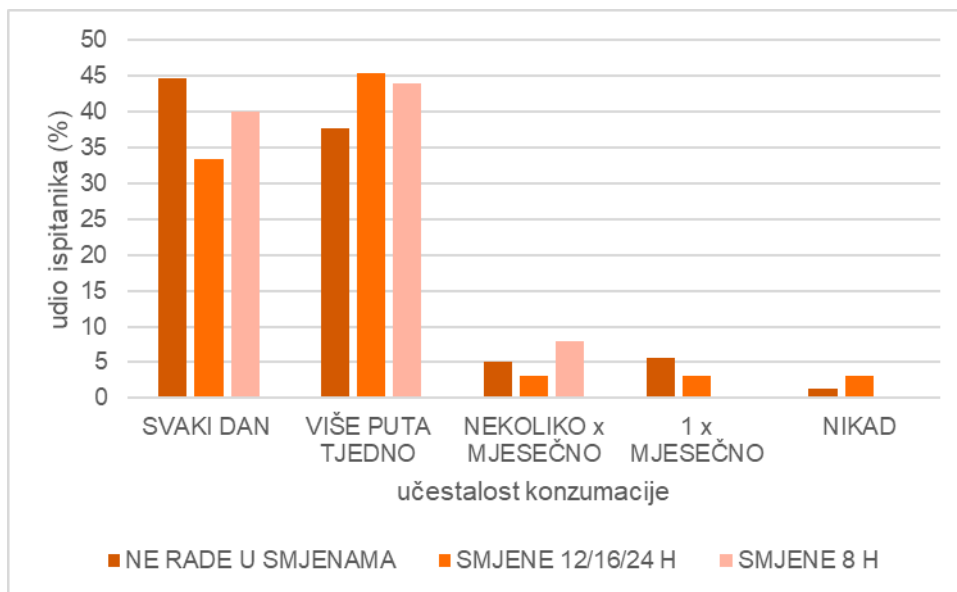
Slika 18. Učestalost konzumacije cjelovitih žitarica i proizvoda od cjelovitih žitarica obzirom na radno vrijeme

Cjelovite žitarice i proizvode od istih svakodnevno konzumira 26 % ispitanika koji ne rade u smjenama, 8 % ispitanika koji rade u smjenama 12/16/24 sata te 20 % ispitanika koji rade u smjenama od 8 sati. Učestalost konzumacije na razini tjedna tek je neznano različita obzirom na radno vrijeme, dok nekoliko puta mjesečno za cjelovitim žitaricama i proizvodima od istih poseže najviše ispitanika koji rade u smjenama 12/16/24 sata. Navedeno ukazuje da se, cjelovite žitarice često mogu pronaći na tanjurima zdravstvenih djelatnika bez obzira na njihovo radno vrijeme, no da generalno gledano između odnosa ovih skupina postoji statistički značajna razlika ($p = 0,01439$) te ih učestalije konzumiraju djelatnici koji ne rade u smjenama (slika 18).



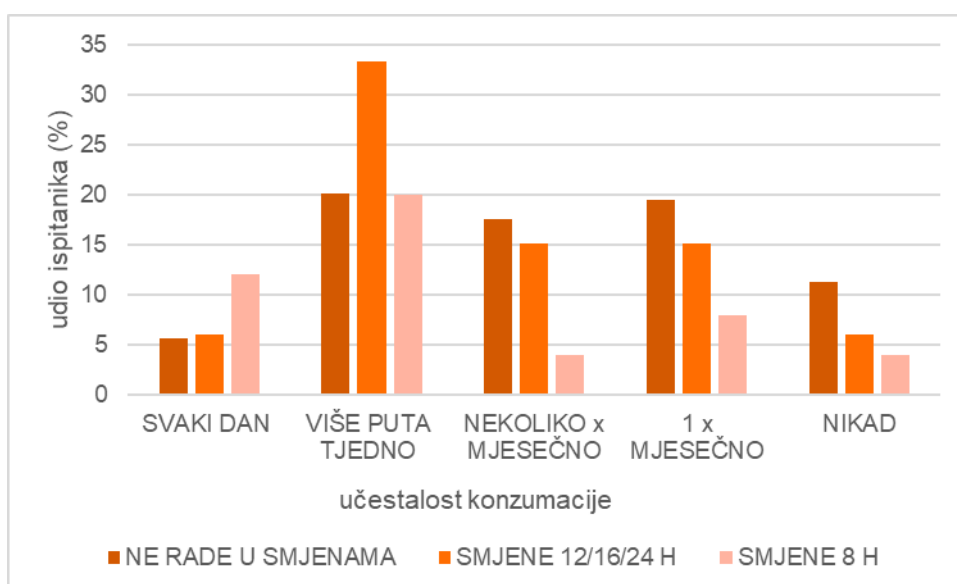
Slika 19. Učestalost konzumacije rafiniranih žitarica i proizvoda od istih obzirom na radno vrijeme

Ispitanici koji ne rade u smjenama pokazuju veću tendenciju prema konzumaciji rafiniranih žitarica redovito na tjednoj razini. Ispitanici koji rade u smjenama češće konzumiraju rafinirane žitarice na dnevnoj razini te na mjesečnoj razini, tj. udio ispitanika koji konzumiraju rafinirane žitarice u navedenim intervalima gotovo je dvostruko veći od unosa rafiniranih žitarica u ispitanika koji ne rade u smjenama. Navedeno može ukazivati na to da rad u smjenama, posebice u duljem vremenskom intervalu, na razini tjedna ili mjeseca dovodi do češće konzumacije rafiniranih žitarica i proizvoda od rafiniranih žitarica, što se slaže s podacima istraživanja Wolska i sur. (2022) koja ukazuju na veću učestalost konzumacije rafiniranih žitarica u ispitanika koji rade u smjenama. Također, ako uzmemo u obzir namirnice koje ubrajamo u ovu skupinu, samu funkciju tj. promjene cirkadijanog sata, kao i okus i sastav ovih namirnica postaje jasno zašto se upravo namirnice iz ove skupine u većoj mjeri nalaze na jelovniku ispitanika koji rade smjenski rad. Navruz Varlı i Mortas (2024) zabilježili su kako na dnevnoj razini konzumacija namirnica iz skupine žitarice iznosi $169,4 \pm 91,5$ g, što je manje u usporedbi s konzumacijom koju su ispitanici ostvarili dan prije polaska u noćnu smjenu ($175,6 \pm 96,9$ g) te više no dan nakon dolaska iz noćne smjene ($131,6 \pm 81,3$), a navedena razlika u unosu je statistički značajna. Iako je razlika u unosu koje je zabilježeno ovim istraživanjem vidljiva, ona nije statistički značajna, ($p = 0,49615$), ali ako se u obzir uzmu i rezultati učestalosti konzumacije svih žitarica u Navruz Varlı i Mortas (2024), tada rezultati (slika 19) postaju sličniji onima objavljenim u ranijim istraživanjima.



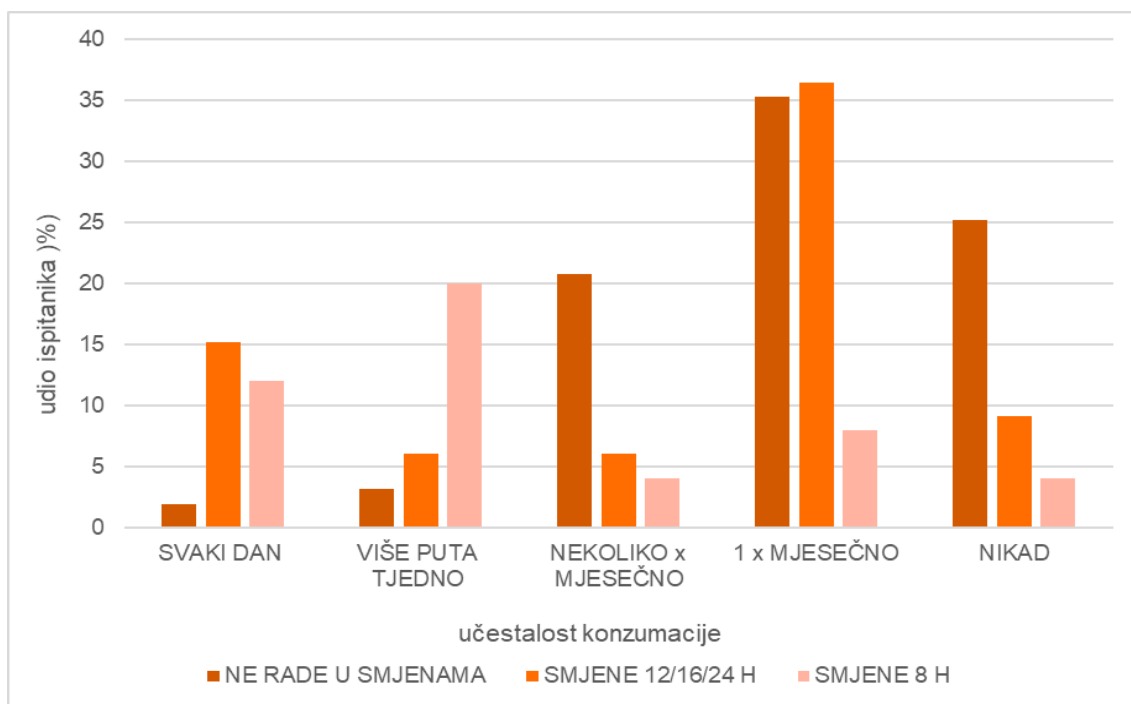
Slika 20. Učestalost konzumacije biljnih ulja obzirom na radno vrijeme

Slika 20 ukazuje na činjenicu da su biljna ulja (suncokretovo, maslinovo, repičino itd.) visoko zastupljena u prehrani zdravstvenih djelatnika, bez obzira na njihovo radno vrijeme. No ipak je utvrđena značajna razlika, s obzirom da osobe koje rade u 8-mo satnim smjenama imaju veću učestalost konzumacije od ostalih ($p < 0,0001$). Najviše ispitanika koji na razini dana posežu za biljnim uljima ne radi u smjenama, dok u učestalosti konzumacije na razini tjedna prednjače zaposlenici koji rade u smjenama. Zanimljivo je istaknuti kako u skupini ispitanika koji rade u smjenama od 8 sati nije bilo niti jednog ispitanika koji nikada ne koristi biljna ulja.



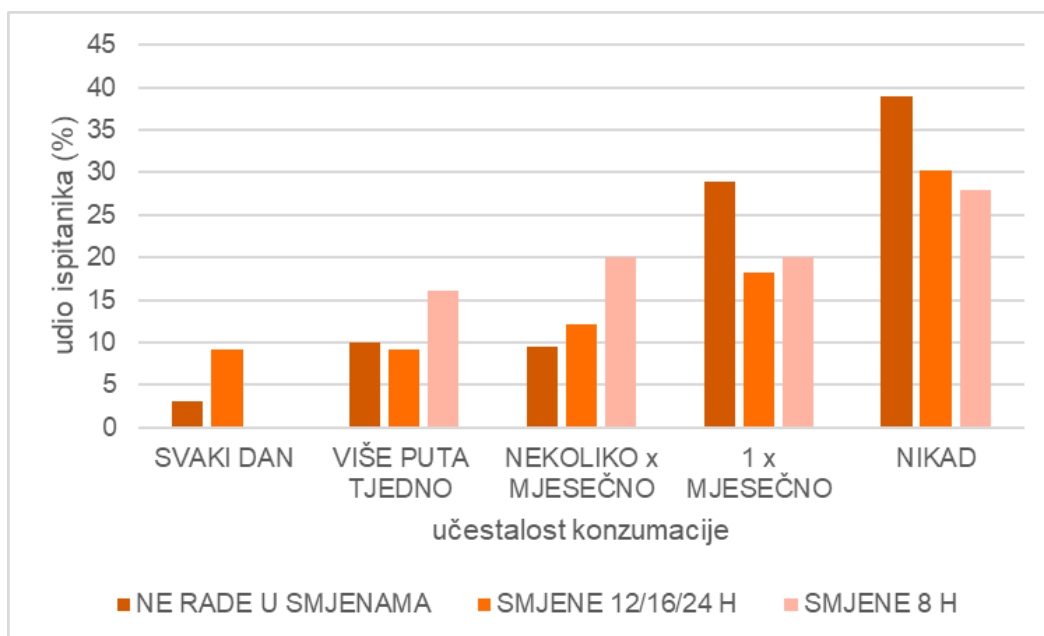
Slika 21. Učestalost konzumacije maslaca i margarina obzirom na radno vrijeme

Maslac i margarin češće se nalaze na dnevnom jelovniku u ispitanika koji rade u smjenama te je i njihova konzumacija na razini tjedna veća od konzumacije u ispitanika koji ne rade u smjenama ($p = 0,02915$). Sukladno tome, rjeđa učestalost konzumacije, ona na razini mjeseca ili pak nikad u većoj je mjeri zabilježena u ispitanika koji ne rade u smjenama (slika 21).



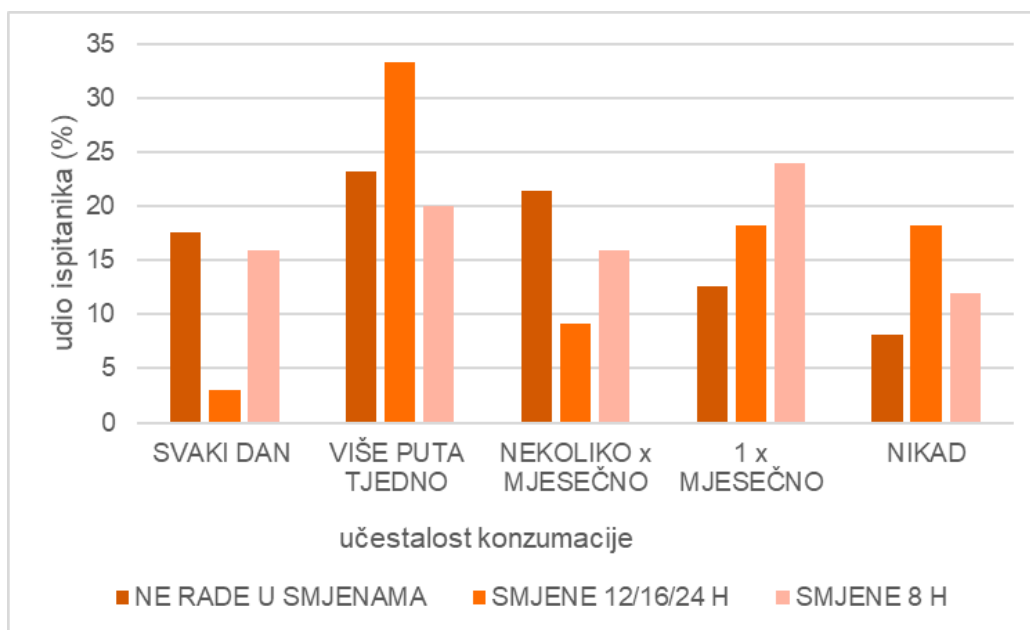
Slika 22. Učestalost konzumacije majoneze, vrhnja i umaka na bazi istih

Majonezu, vrhnje i umake na bazi istih češće konzumiraju ispitanici koji rade u smjenama u usporedbi s ispitanicima koji ne rade u smjenama ($p = 0,01122$), posebice kada se unos promatra na razini dana te tjedna. Zanimljivo je istaknuti kako se radi o višestruko većim unosima u zdravstvenih djelatnika, gdje svakodnevno za navedenom skupinom proizvoda poseže tek 2 % ispitanika koji ne rade u smjenama, dok za istima poseže čak 12 % ispitanika koji rade u smjenama od 8 sati te 15 % ispitanika koji rade u smjenama 12/16/24 sata (slika 22).



Slika 23. Učestalost konzumacije masti životinjskog porijekla obzirom na radno vrijeme

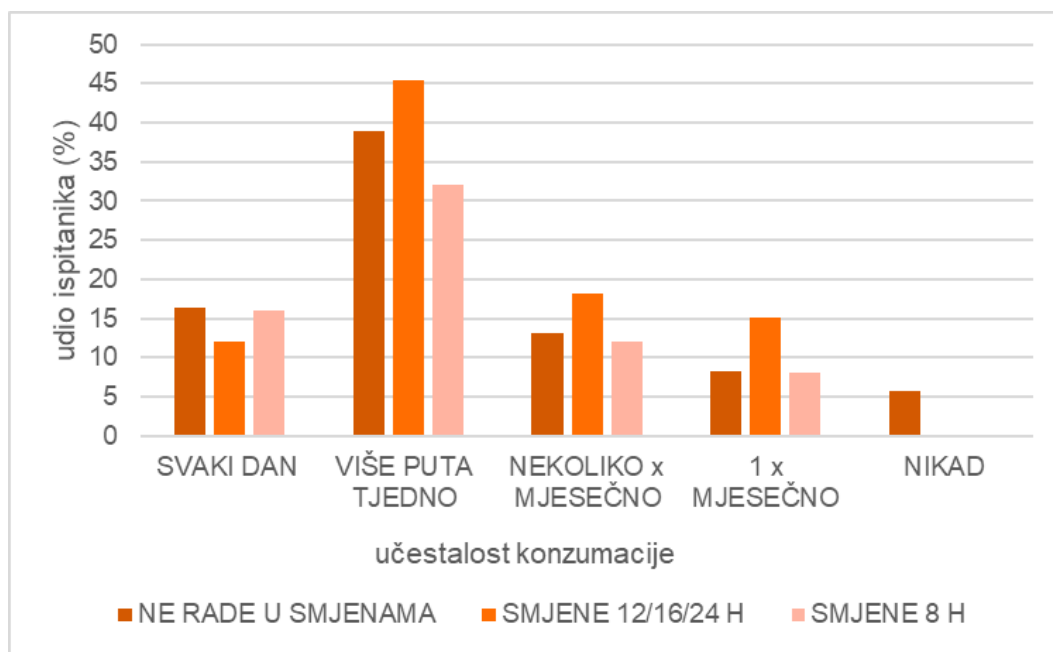
Slika 23 ukazuje na tendenciju manjih ili povremenih unosa masti životinjskog porijekla. Tek manji dio ispitanika, bez obzira na smjenski rad konzumira namirnice iz ove skupine svakodnevno ili nekoliko puta tjedno, dok je više ispitanika iz svih triju grupa koji za namirnicama iz ovih skupina posežu na razini mjeseca, s najvećim udjelom među onima koji nikada ne konzumiraju ove masti, pogotovo među onima koji ne rade u smjenama. U prilog ovim podacima idu podaci FAOSTATA (2007) prema kojima je prosječna konzumacija masti životinjskog porijekla u Hrvatskoj iznosila 15 grama po osobi dnevno. Pritom je važno uzeti u obzir da se termin „*animal fats*“ odnosi na masti koje se dobivaju od životinjskih izvora, poput mesa, ali i mliječnih proizvoda i ribe. To uključuje masnoće kao što su maslac, loj, svinjska mast, riblja mast te masnoće porijeklom iz piletine. Obzirom da priložena slika prikazuje unos samo dviju komponenti od navedenih, ne čudi što je unos generalno nizak. Utvrđena razlika između ispitanika je unatoč navedenom značajna ($p = 0,00050$) te što razlika u unosu među ispitanicima nije značajna.



Slika 24. Učestalost konzumacije sjemenki obzirom na radno vrijeme

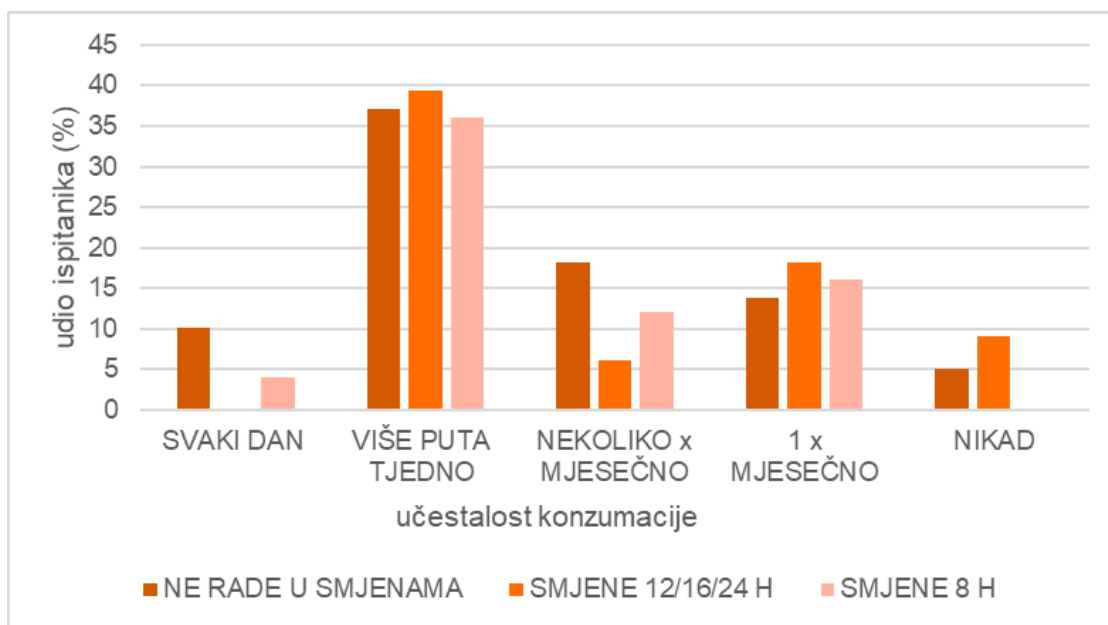
Iako je svakodnevna konzumacija sjemenki najniža u ispitanika koji rade u smjenama 12/16/24 upravo je na tjednoj razini konzumacija sjemenki najviša u toj skupini, što vjerojatno ukazuje na činjenicu kako se mnogi ispitanici trude odabirati kvalitetnije i nutritivno bogatije namirnice, a koje mogu poslužiti kao zamjena za grickalice ili slatkiše (slika 24). Pod sjemenke, podrazumijevao se unos sjemenki suncokreta, lanenih sjemenki, bučinih sjemenki, sjemenki konoplje, chia sjemenke. Statistički gledano, nije utvrđena značajna razlika s obzirom na učestalost konzumacije sjemenki ($p = 0,15406$). Kao što je ranije navedeno (slike 21 i 22), ispitanici koji rade u smjenama imaju značajno veću učestalost konzumacije namirnica poput margarina i maslaca te majoneze, vrhnja i sličnih umaka. Navedeno potkrepljuje rezultate ranije provedenih istraživanja. U istraživanju Navruz-Varlı i Bilici (2016), utvrđeno je da su medicinske sestre koje rade u noćnim smjenama imale veći unos energije generalno, ali i masti u usporedbi s onima koje nisu radile u smjenama. Bakirhan i sur. (2023) utvrdili su da su zdravstveni radnici u hitnim službama na dane smjena imali veći unos energije, ugljikohidrata, proteina, masti, kolesterola, natrija, željeza i cinka u usporedbi s unosom tijekom dana odmora. Dodatno, utvrdili su da je unos proteina, masti, natrija, fosfora i cinka bio viši u dane smjena u odnosu na preporučene vrijednosti unosa navedenih nutrijenata. U prospektivnoj kohortnoj studiji provedenoj na ženama, čak i kod unosu masti ne većeg od preporučenih vrijednosti ($\leq 35\%$ energije), samo jedan jedini dan povećanja broja noćnih smjena bio je povezan s povećanjem ukupnog unosa masti i zasićenih masnih kiselina (Hemio i sur., 2020). U studiji provedenoj s medicinskim sestrama koje rade na odjelu hitne pomoći opće bolnice na Malti, utvrđeno je da su medicinske sestre koje rade u smjenama imale značajno viši unos energije proteina i masti,

u usporedbi s onima koje rade isključivo dnevne smjene (Łagowska i sur., 2024). Iako se u ovom istraživanju nije ispitala količina već učestalost konzumacije pojedinih namirnica, može se zaključiti da je, s ovakvom učestalošću konzumacije, unos zasićenih masnih kiselina kod pojedinaca zasigurno veći u ispitanika koji rade u smjenama u usporedbi s ispitanicima koji ne rade u smjenama.



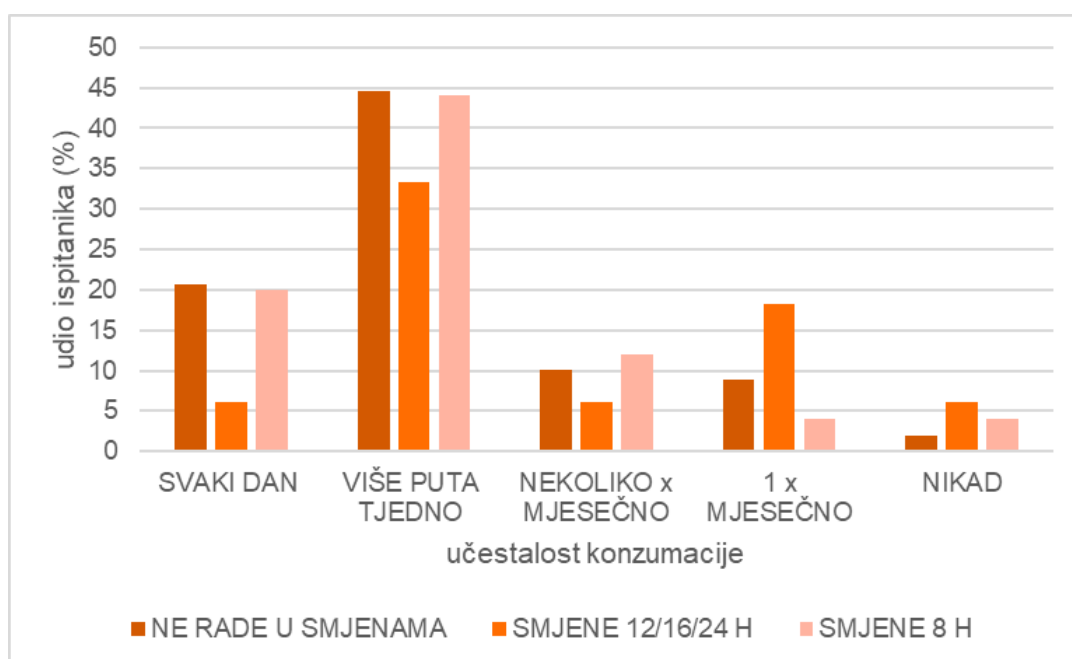
Slika 25. Učestalost konzumacije banana obzirom na radno vrijeme

Iz slike 25 uočljivo je kako banane opravdavaju status vrlo popularnog voća. Nekoliko puta tjedno banane u najvećoj mjeri konzumiraju ispitanici koji rade u smjenama 12/16/24 sata potom slijede ispitanici koji ne rade u smjenama te oni koji rade u smjenama od 8 sati. Razlika u učestalosti konzumacije banana, promatrano po skupinama se pokazala statistički značajan ($p = 0,00001$).



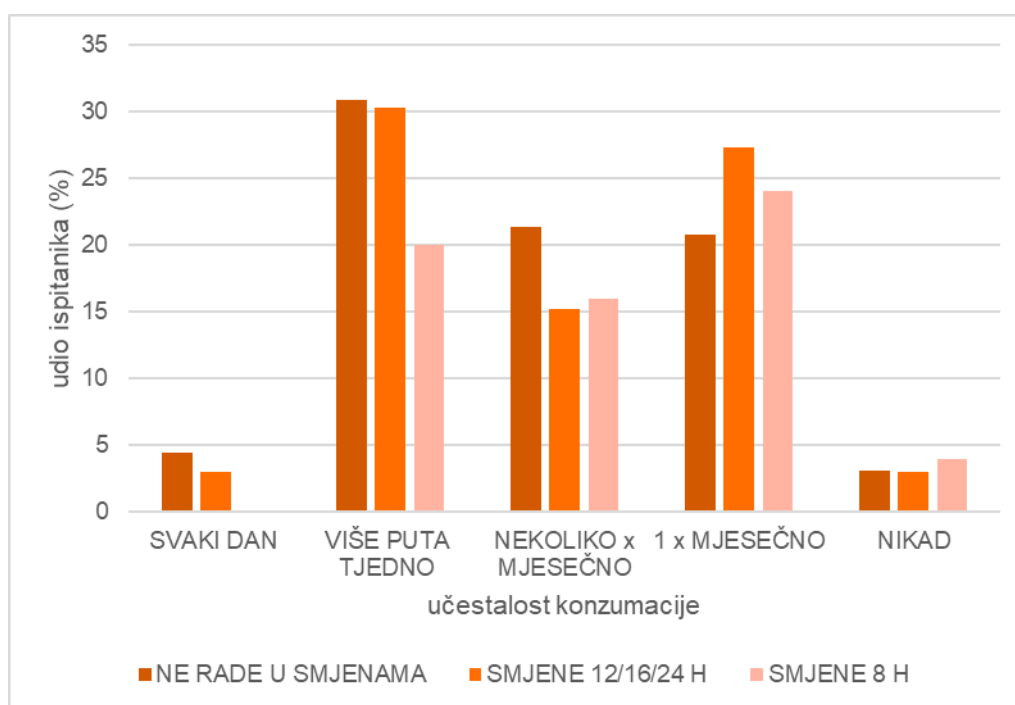
Slika 26. Učestalost konzumacije bobičastog voća obzirom na radno vrijeme

Slika 26 prikazuje učestalost konzumacije bobičastog voća. Iz priloženog se može zaključiti kako vrlo velik broj ispitanika konzumira bobičasto voće nekoliko puta tjedno bez obzira na radno vrijeme. Razlike u učestalosti konzumacije obzirom na radno vrijeme pokazale su se statistički značajne ($p = 0,00002$). Zanimljivo je istaknuti kako nitko od ispitanika koji rade u smjenama 12/16/24 sata ne konzumira bobičasto voće svakoga dana, dok iz skupine ispitanika koji rade u smjenama od 8 sati nije bilo onih koji nisu niti jednom proteklih 12 mjeseci konzumirali bobičasto voće.



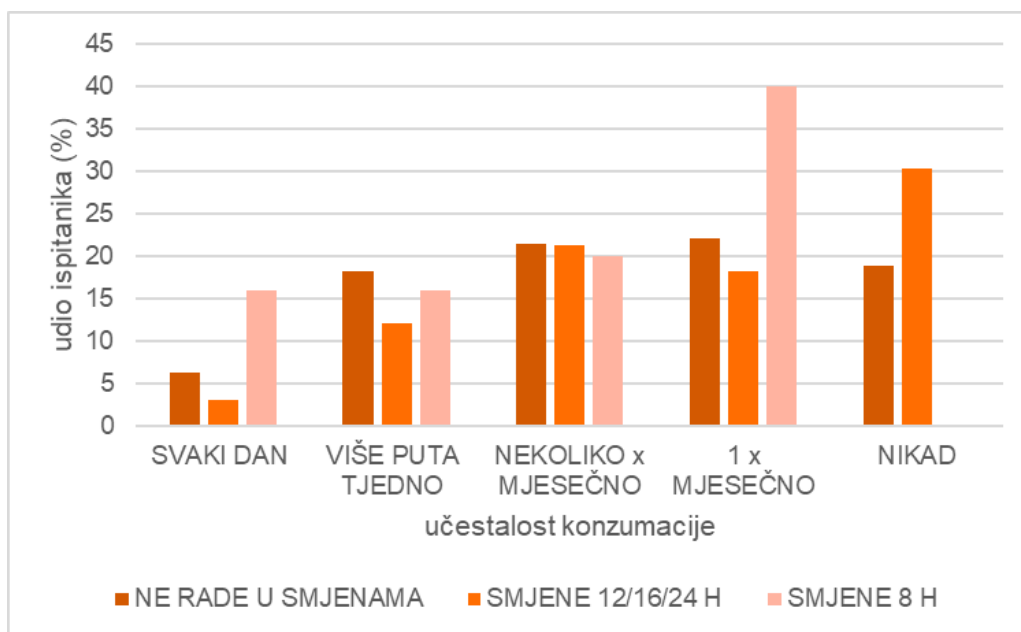
Slika 27. Učestalost konzumacije jabuka i krušaka obzirom na radno vrijeme

Najveći broj ispitanika konzumira jabuke i kruške više puta tjedno. Ovdje dominiraju oni koji ne rade u smjenama, s približno 45 % ispitanika. Oni koji rade 12/16/24 h smjene također pokazuju visoku razinu konzumacije (35 % ispitanika), dok kod ispitanika u 8-satnim smjenama broj pada na oko 30 %. U kategoriji svaki dan primjetna je relativno manja konzumacija, iako je učestalost konzumacije u ispitanika koji ne rade u smjenama i koji rade u smjenama od 8 sati gotovo jednaka, ali se značajno razlikuju od ispitanika koji rade u duljim i noćnim smjenama ($p = 0,00015$) (slika 27).



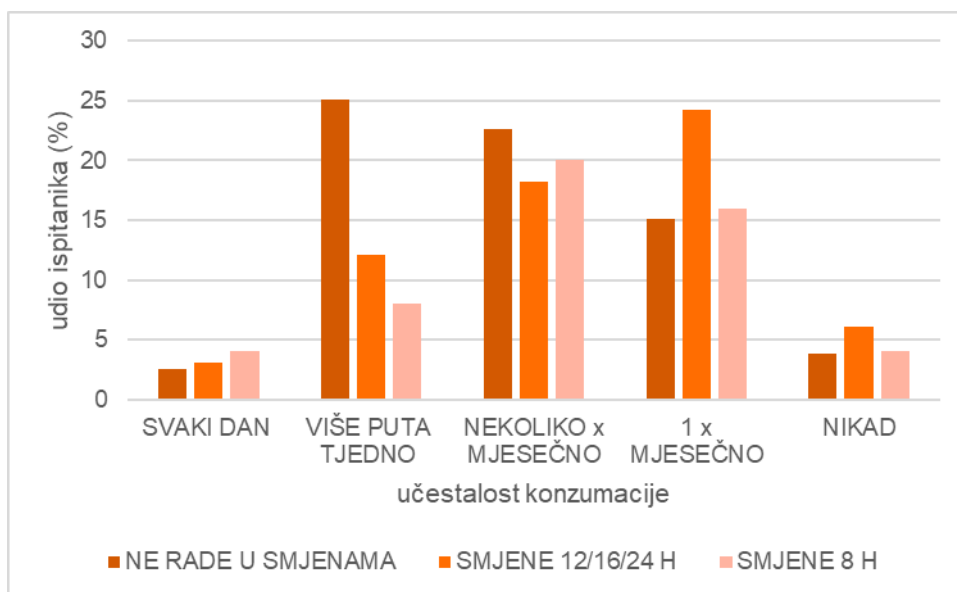
Slika 28. Učestalost konzumacije marelica, nektarina, grožđa, breskvi obzirom na radno vrijeme

Najviše ispitanika konzumira marelice i nektarine nekoliko puta tjedno. Ispitanici koji ne rade u smjenama i oni koji rade 12/16/24 h smjene pokazuju slične rezultate, s približno 30 % ispitanika. Kod onih u 8-satnim smjenama, taj broj je statistički značajno manji ($p = 0,00001$), oko 25 %. Vrlo mali broj ispitanika svakodnevno konzumira marelice i nektarine (manje od 5 % svim kategorijama). Slično, mali broj ispitanika nikada ne konzumira ovo voće, s brojem od približno 5 % u svakoj kategoriji. Zaključno, marelice i nektarine najčešće se konzumiraju nekoliko puta tjedno, a rjeđa konzumacija (1 x mjesečno) također je značajna, posebno kod onih koji rade u smjenama od 12 ili više sati (slika 28).



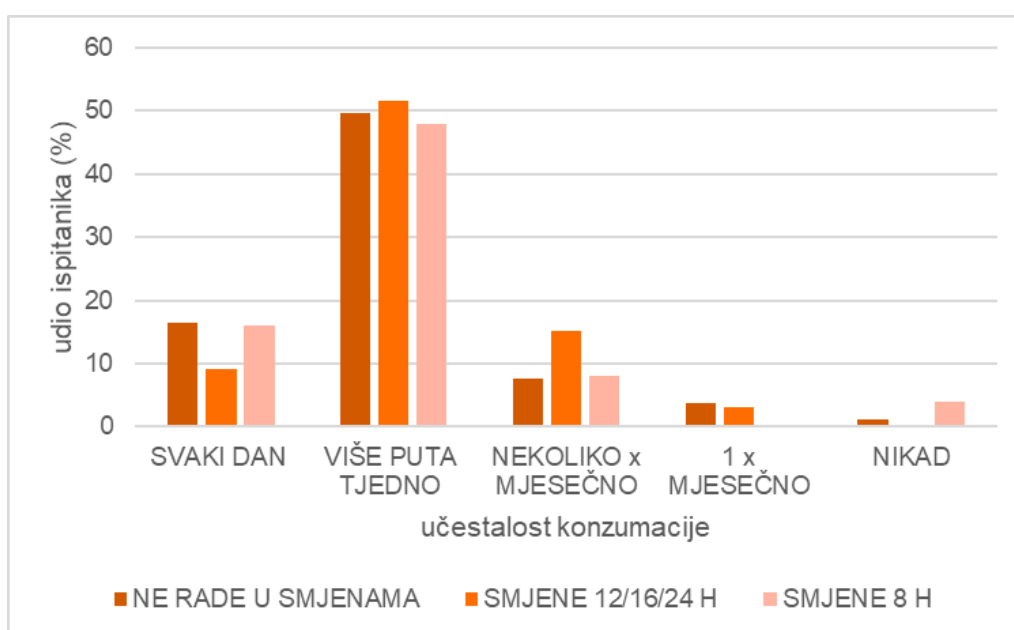
Slika 29. Učestalost konzumacije sušenog voća obzirom na radno vrijeme

Sušeno voće gotovo svakodnevno se nalazi na jelovniku 16 % ispitanika koji rade u smjenama od 8 sati. Na razini tjedna, kao i nekoliko puta mjesečno nisu zabilježena veće razlike u konzumaciji obzirom na radno vrijeme ispitanika ($p = 0,24362$). Učestalost konzumacije „1x mjesečno“ najveća je u ispitanika koji rade u smjenama od 8 sati, a zanimljivo je napomenuti i kako u toj skupini nema ispitanika koji nisu niti jednom posegnuli za sušenim voćem u proteklih 12 mjeseci (slika 29). Slike 25, 26, 27, 28 i 29 nam pokazuju kako većina ispitanika predloženo voće konzumira nekoliko puta tjedno. Manji broj njih ispitanika neku od ovih skupina voća konzumira svakodnevno, ali i na razini mjeseca, izuzev sušenog voća čija je učestalost konzumacije manja u sve tri skupine. Razlika u učestalosti konzumacije obzirom na radno vrijeme je utvrđena za sve vrste voća, osim sušenog. Migdanis i sur. (2024) također su utvrdili statistički značajnu razliku u učestalosti konzumacije voća obzirom na radno vrijeme ispitanika. Naime, 55,5 % ispitanika koji ne rade u smjenama voće konzumira često, dok s istom učestalošću voće konzumira tek 17,5 % ispitanika koji rade u smjenama. Navruz Varlı i Mortas (2024) također bilježe statistički značajno manju učestalost konzumacije voća u ispitanika u onim danima kad rade u smjenama.



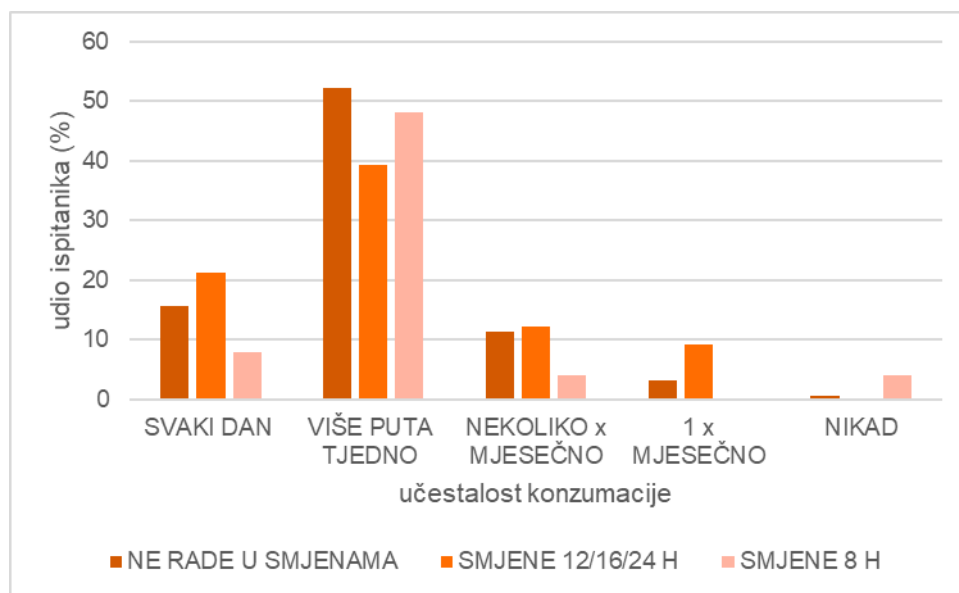
Slika 30. Učestalost konzumacije krstašica obzirom na radno vrijeme

Povrće iz porodice krstašice (brokula, kelj pupčar, kupus, cvjetača) svakoga dana konzumira tek mali udio ispitanika bez obzira na radno vrijeme. Konzumacija na razini tjedna višestruko je veća u ispitanika koji ne rade u smjenama te je uočljiva značajna razlika u usporedbi s učestalosti konzumacije u ispitanika koji rade u smjenama ($p = 0,00314$). Učestalost konzumacije na razini mjeseca identična je u svih triju skupina ispitanika te nije zamjetna značajna razlika, dok iz svih triju skupina podjednak udio ispitanika nikada ne konzumira namirnice iz ove skupine (slika 30).



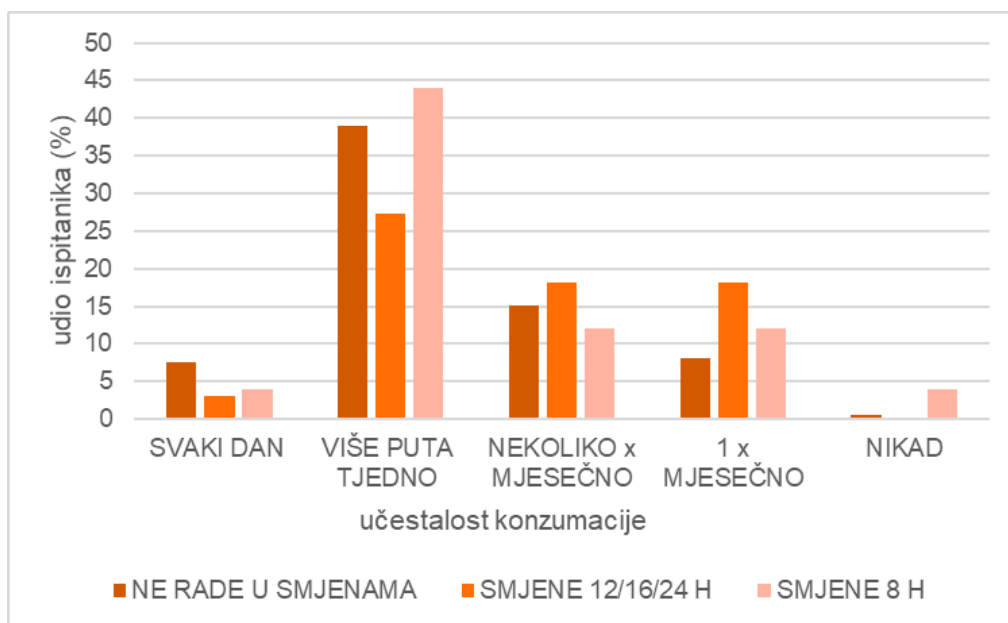
Slika 31. Učestalost konzumacije zelenog lisnatog povrća obzirom na radno vrijeme

Zeleno lisnato povrće (špinat, zelena salata, peršin, poriluk itd.) na razini tjedna konzumira svega 10-15 % ispitanika iz svake skupine, dok pri učestalosti konzumacije utvrđena je razlika između onih osoba koji rade noćne i vremenski duže smjene u odnosu na ispitanike koji ne rade u smjenama i koji rade u 8-0 satnim smjenama ($p < 0,00001$).



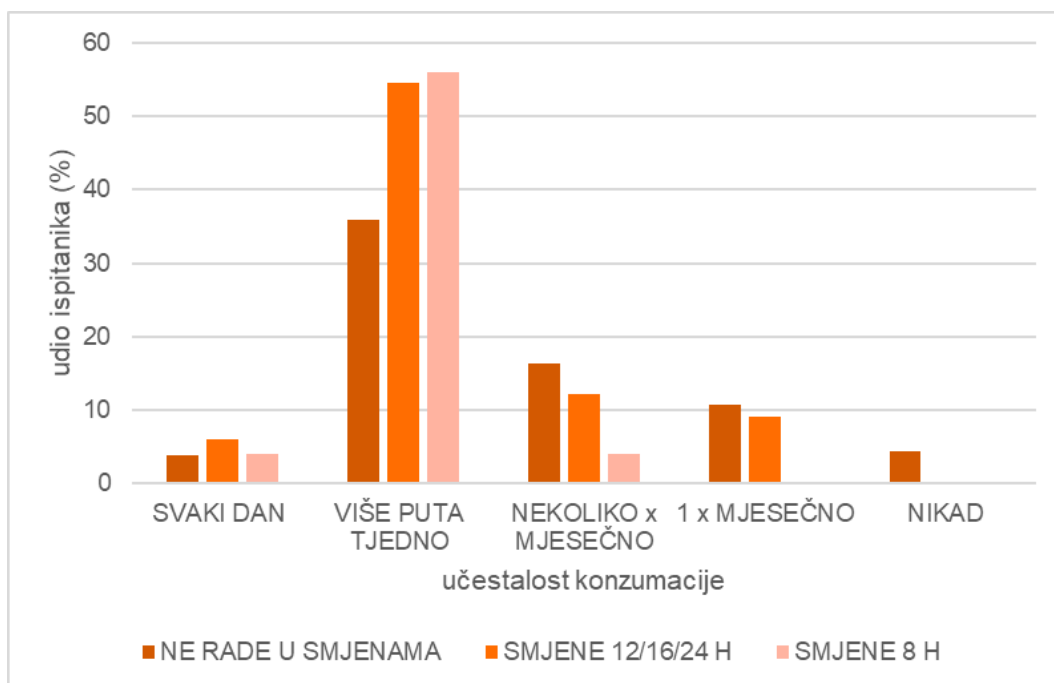
Slika 32. Učestalost konzumacije žuto-narančastog povrća obzirom na radno vrijeme

Žuto-narančasto povrće (mrkva, tikva, kukuruz, paprike itd.) svakodnevno u nešto većoj mjeri konzumiraju ispitanici koji rade u smjenama 12/16/24 sata u usporedbi s ispitanicima koji ne rade u smjenama ili rade u smjenama od 8 sati ($p < 0,00001$). Učestalost konzumacije na razini tjedna ne razlikuje se značajno obzirom na radno vrijeme. Zanimljivo je istaknuti kako među ispitanicima koji rade u smjenama 12/16/24 sati nema onih koji nisu nikada tijekom proteklih 12 mjeseci konzumirali žuto-narančasto povrće, dok ih u ostalih skupina ispitanika ima tek mali postotak (slika 32).



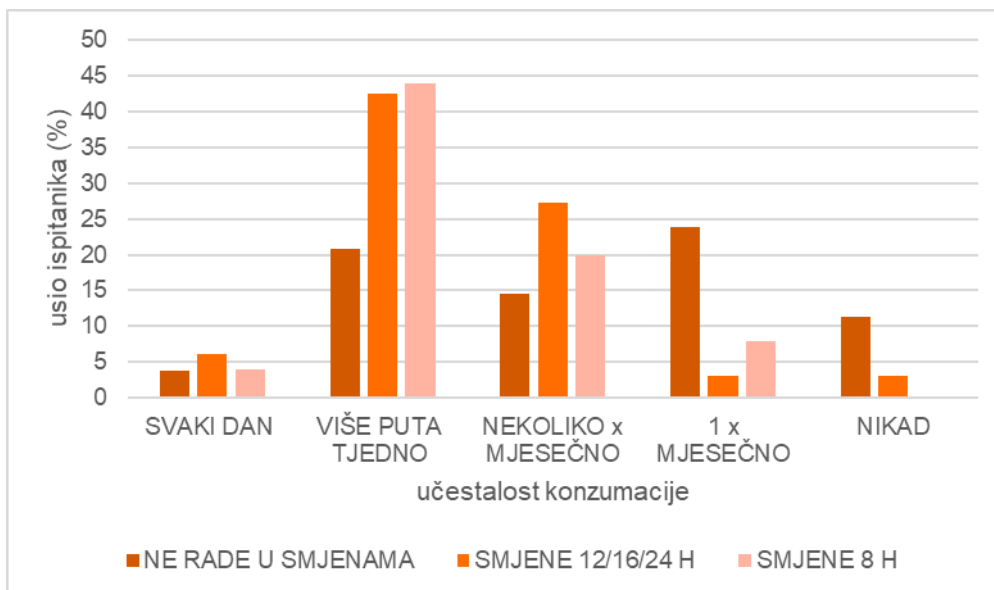
Slika 33. Učestalost konzumacije mahunarki obzirom na radno vrijeme

Mahunarke (slanutak, bob, grah itd.) svakodnevno konzumira tek mali broj ispitanika, a razlika nije znatna obzirom na radno vrijeme. Učestalost konzumacije na razini tjedna najviša je u ispitanika koji rade u smjenama od 8 sati te je razlika zamjetna u usporedbi s konzumacijom u ispitanika koji rade u smjenama 12/16/24 sata ($p = 0,00004$). Mali broj ispitanika izjasnio se da nikada ne konzumira mahunarke, pri čemu se ističu ispitanici koji rade u smjenama 12/16/24 među kojima nema onih koji niti jednom u proteklih 12 mjeseci nisu konzumirali namirnice iz skupina mahunarki (slika 33). Migdanis i sur. (2024) u svojem su istraživanju došli do sljedećih rezultata: učestalost česte konzumacije mahunarki prijavilo je 30,6 % ispitanika koji ne rade u smjenama te tek 1,9 % ispitanika koji rade u smjenama, što u velikoj mjeri odstupa od rezultata koji su prikazani na slici 30. S druge strane, rijetku konzumaciju mahunarki prijavilo je 14,1 % ispitanika koji ne rade u smjenama te 44 % ispitanika koji rade u smjenama te bismo navedene rezultate mogli povezati s rezultatima sa slike 30, a na kojima je vidljiva značajna razlika u konzumaciji mahunarki na razini mjeseca u ispitanika koji ne rade u smjenama te u ispitanika koji rade u smjenama.



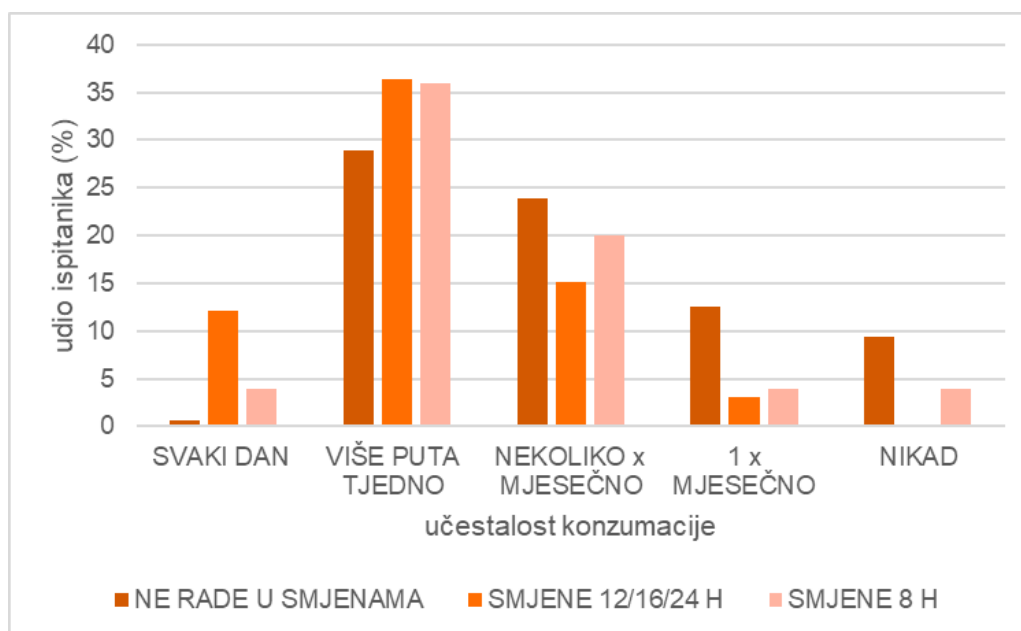
Slika 34. Učestalost konzumacije krumpira (raznih oblika) obzirom na radno vrijeme

Učestalost konzumacije krumpira pripremljenog na različite načine (kuhani, pečeni, pire, pomfrit itd.) značajno je veća u ispitanika koji rade u smjenama u usporedbi s ispitanicima koji ne rade u smjenama ($p = 0,00002$). Sukladno tome, za krumpirom na razini mjeseca češće posežu ispitanici koji ne rade u smjenama, dok mali udio ispitanika upravo iz te skupine tijekom posljednjih 12 mjeseci nikada nije konzumirao krumpir pripremljen na bilo koji način (slika 34). Dosad provedena istraživanja dosljedno pokazuju da radnici koji rade u smjenskom radu imaju značajno niži unos voća i povrća u usporedbi s radnicima sa redovnim radnim rasporedima. Istraživanje provedeno u Kanadi na uzorku od 9541 medicinske sestre pokazalo je kako 41,2 % ispitanika nije imalo pristup nutritivno izbalansiranoj prehrani tijekom smjena. Slično tome, istraživanje među specijalizantima i studentima medicine ukazalo je na značajno manju konzumaciju preporučenih dnevnih količina voća i povrća, posebno među specijalizantima (Smith i sur., 2013). Istraživanje koje je analiziralo prehrambene navike medicinskih sestara koje rade u smjenama u Japanu također je potvrdilo nižu konzumaciju voća i povrća među smjenskim radnicima (Tada i sur., 2014). Ono što ovim pitanjima nije ispitivano, a bilo bi korisno za znati u kontekstu procjene adekvatnosti unosa povrća je broj porcija, kao i veličina samih porcija obzirom da prema dostupnim podacima samo 10 % Hrvata konzumira preporučenih 5 porcija voća i povrća svakodnevno (HZJZ, 2019).



Slika 35. Učestalost konzumacije mesnih prerađevina obzirom na radno vrijeme

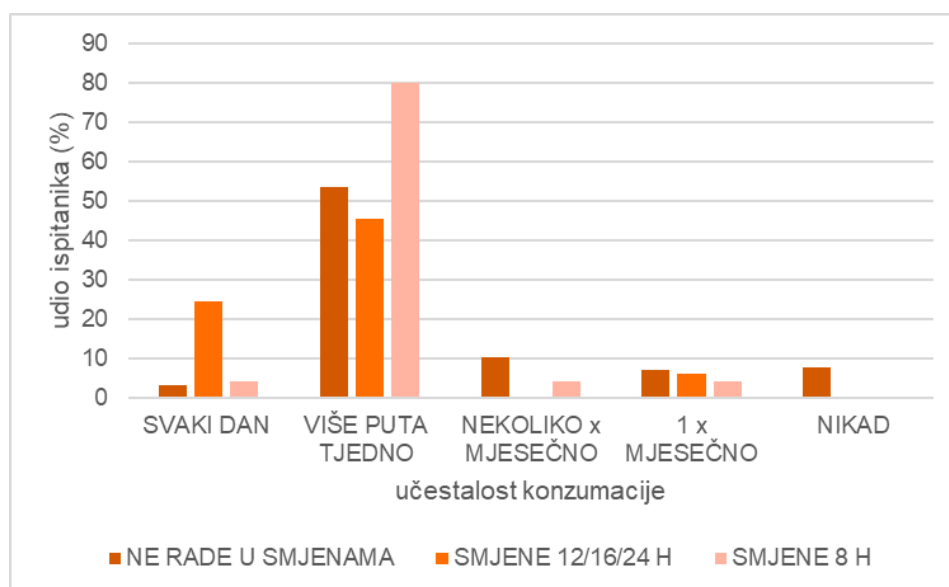
Slika 35 prikazuje kako je učestalost konzumacije mesnih prerađevina značajno veća među ispitanicima koji rade smjenski rad ($p = 0,00584$), bez obzira je li riječ o smjenama od 8 ili 12/16/24 sata obzirom da preko 40 % jednih i drugih ispitanika konzumira mesne prerađevine nekoliko puta tjedno.



Slika 36. Učestalost konzumacije crvenog mesa obzirom na radno vrijeme

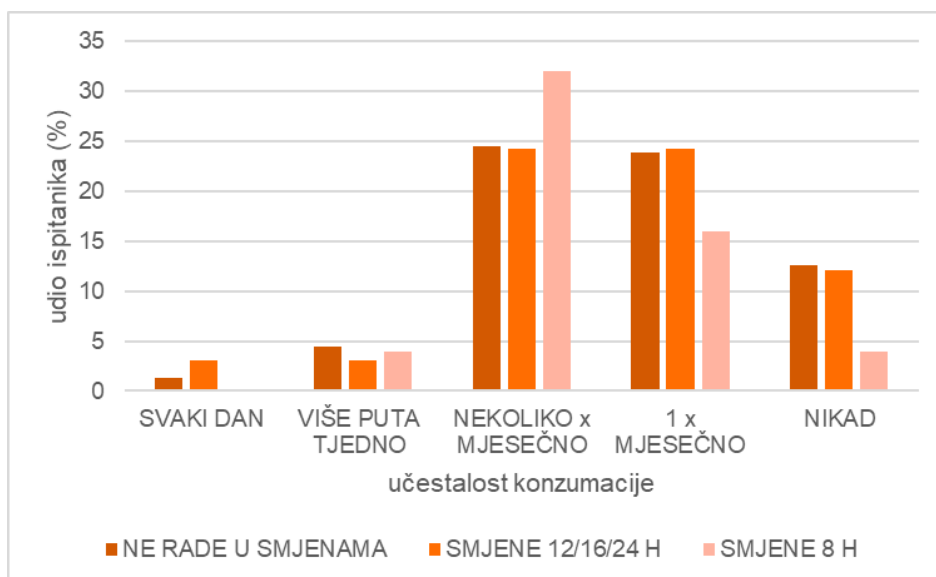
Crveno meso svakodnevno konzumira 12 % ispitanika koji rade u smjenama 12/16/24 sata. Učestalost konzumacije na razini tjedna nije značajno različita obzirom na radno vrijeme, dok

rjeđe za crvenim mesom, na razini mjeseca ili nikad poseže više ispitanika koji ne rade u smjenama pa je ukupno gledano unos između skupina značajno različit ($p = 0,00010$) (slika 36). Turkalj (2022) je unutar svog istraživanja utvrdio kako za vrijeme smjenskog rada 31 % liječnika konzumira crveno meso, kao i 44 % medicinskih sestara.



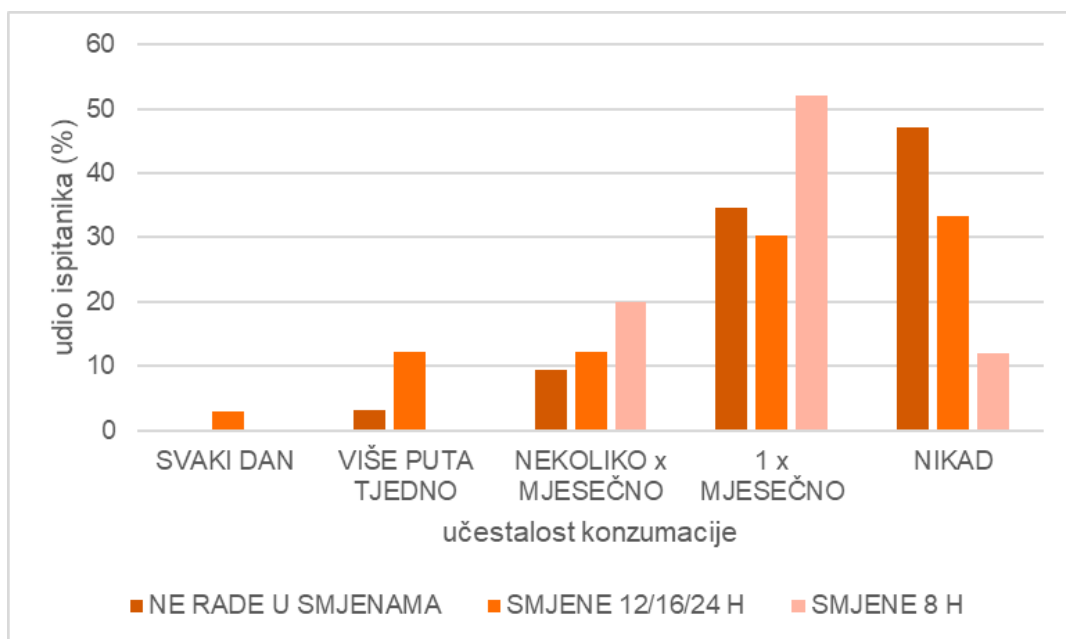
Slika 37. Učestalost konzumacije mesa peradi obzirom na radno vrijeme

Više puta tjedno meso peradi nalazi se na jelovniku čak 80 % ispitanika koji rade u smjenama od 8 sati. Istovremeno, meso peradi više od nekoliko puta tjedno konzumira 52 % ispitanika koji ne rade u smjenama te 45 % ispitanika koji rade u smjenama 12/16/24 sata što predstavlja značajnu razliku u unosu mesa peradi obzirom na radno vrijeme ($p = 0,00018$). Nema ispitanika koji rade u smjenama, a koji nisu niti jednom tijekom proteklih 12 mjeseci konzumirali meso peradi (slika 37). Veći udio ispitanika koji rade u smjenama, njih 24,9 %, konzumira meso peradi često, u usporedbi sa 15,1 % ispitanika koji ne rade u smjenama (Migdaniš i sur., 2024).



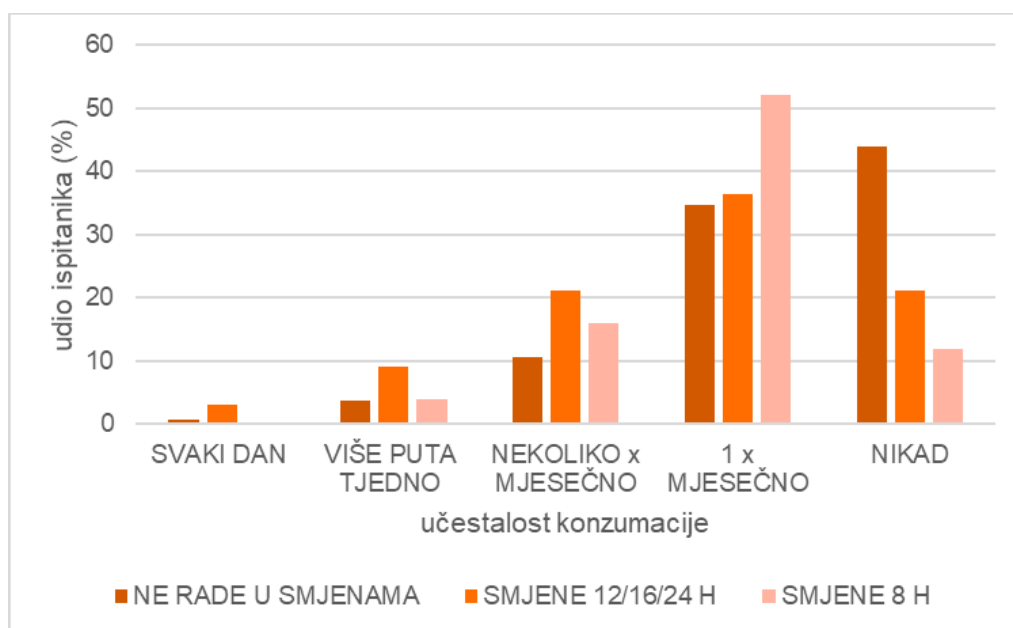
Slika 38. Učestalost konzumacije bijele ribe obzirom na radno vrijeme

Učestalost konzumacije ribe vrlo je niska. Tek manje od 5 % ispitanika ih svih triju skupina konzumira ribu više puta tjedno te se pridržava preporučene konzumacije ribe od 240 - 300 g tjedno (FDA, 2020). Tek 33 % ispitanika i to onih koji rade u smjenama od 8 sati ribu konzumira nekoliko puta mjesečno, dok udio onih koji ne rade u smjenama ili rade u smjenama 12/16/24 gotovo identičan te se kreće oko 25 % (slika 38). Razlika između unosa bijele ribe s obzirom na smjenski rad je unatoč svemu navedenom statistički značajna ($p = 0,00002$). Poražavajuće podatke iznose i Migdanis i sur. (2024) koji navode kako samo 10 % ispitanika, onih koji ne rade u smjenama, ribu konzumira svakodnevno, dok ju svakodnevno ne konzumira nitko od ispitanika koji rade u smjenama. Nitko od ispitanika koji rade u smjenama ribu ne konzumira često, dok ponekad za njom poseže tek 3 % ispitanika. Podaci iz oba istraživanja potvrđuju navode ranijih istraživanja te potvrđuju nisku stopu konzumacije ribe.



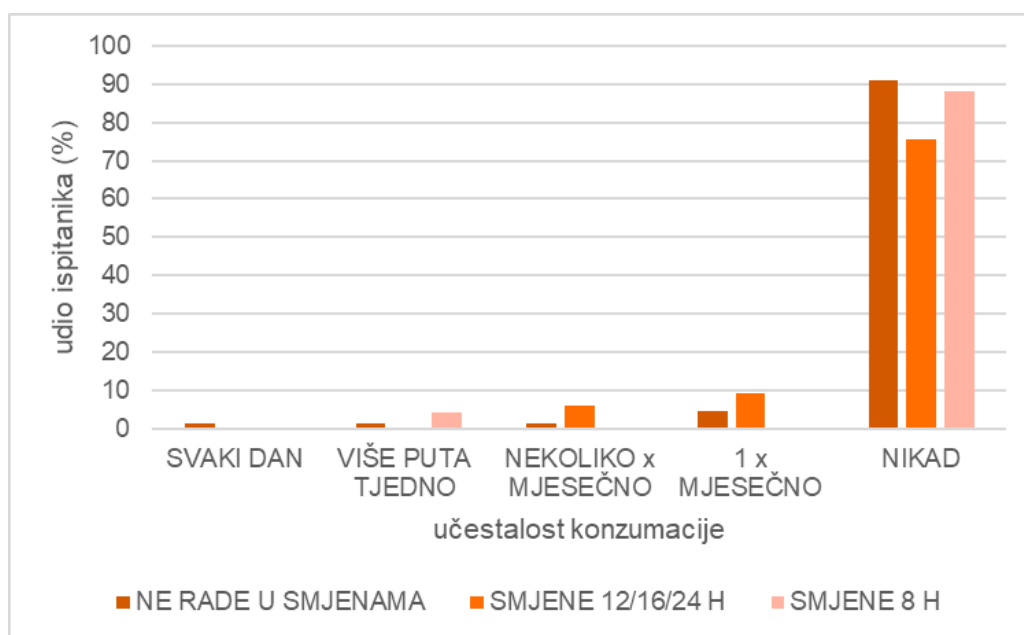
Slika 39. Učestalost konzumacije komercijalnih sokova obzirom na radno vrijeme

Svakodnevno za gaziranim sokovima posežu samo ispitanici koji rade u smjenama 12/16/24 sata. Udio istih ispitanika prednjači i kada je riječ o učestalosti konzumacije na razini tjedna te, iako je njihov udio 11 % višestruko je veći od udjela ispitanika koji na rade u smjenama. Ispitanici koji rade u smjenama od 8 sati u većoj mjeri posežu za komercijalnim sokovima od ostalih ispitanika ($p = 0,00406$). Najveći udio ispitanika koji niti jednom u proteklih 12 mjeseci nisu konzumirali komercijalne sokove čine ispitanici koji ne rade u smjenama (slika 39).



Slika 40. Učestalost konzumacije gaziranih pića obzirom na radno vrijeme

Gazirana pića svakodnevno konzumira tek mali broj ispitanika, a razlika obzirom na radno vrijeme nije zamjetna. Tek na razini mjeseca uočljivo je kako dvostruko veći udio ispitanika koji rade u smjenama 12/16/24 sata poseže za gaziranim pićima nekoliko puta mjesečno. Najveći udio ispitanika koji nikad ne poseže za gaziranim pićima čine ispitanici koji ne rade u smjenama (slika 40).



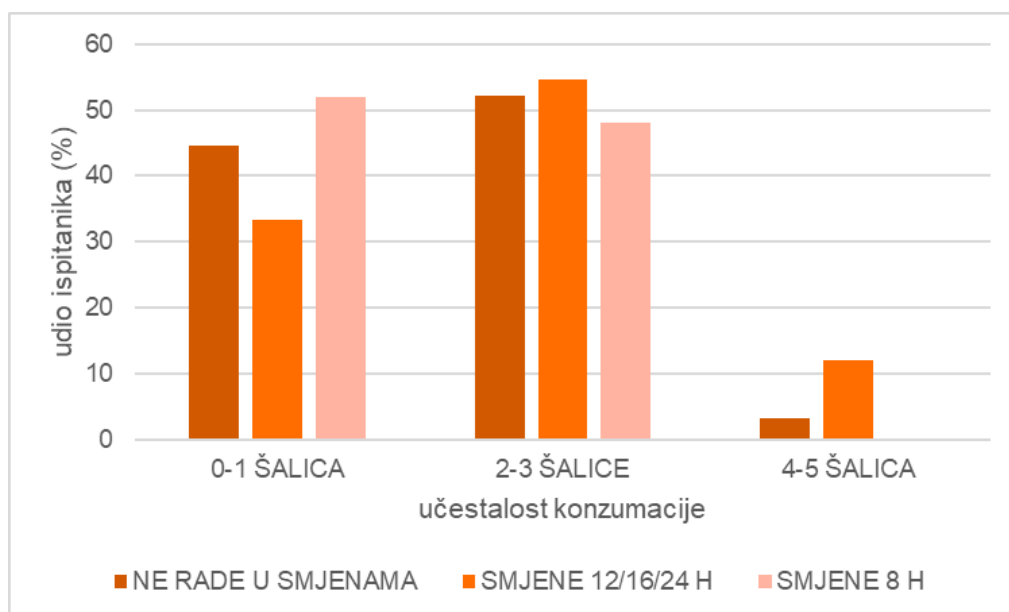
Slika 41. Učestalost konzumacije energetskih pića obzirom na radno vrijeme

Obzirom na mali broj ispitanika koji su prijavili konzumaciju energetskih pića teško je izvesti jasne zaključke. Ipak, konzumacija na tjednoj razini, kao i na mjesečnoj veća je u ispitanika koji rade u smjenama, bez obzira na broj radnih sati, dok svakodnevno za energetskim pićima posežu samo ispitanici koji ne rade u smjenama, no tek 1 % njih. Iako mali broj ispitanika poseže za energetskim napitcima, utvrđena razlika je ipak značajna ($p < 0,00001$) gdje ispitanici koji ne rade u smjenama manje konzumiraju navedena pića.

Slika 39 i 40 jasno prikazuju kako je učestalost konzumacije napitaka bogatih šećerom kao i gaziranih i energetskih napitaka na tjednoj i mjesečnoj razini veća u ispitanika koji rade u smjenama. U dosad provedenim istraživanjima sa sličnim ciljem ove dvije kategorije pića nisu razmatrane pojedinačno već su prikazani zajednički rezultati. Prema Serdar (2022), tek manje od 2 % ispitanika, bez obzira na radno vrijeme, konzumira sokove (gazirane i negazirane) svakodnevno, dok ih često konzumira višestruko više ispitanika koji rade u smjenama (12,5 % naspram 3,5 % ispitanika koji ne rade u smjenama), što je vrlo slično dobivenim rezultatima ovog istraživanja. Veći udio ispitanika koji tijekom proteklih 12 mjeseci nije konzumirao gazirane

i negazirane sokove čine ispitanici koji ne rade u smjenama. Turkalj (2022) navodi kako 8 % ispitanika koji rade u smjenama 16/24 sata često konzumira sokove, isto čini i 26 % ispitanika koji rade u smjenama od 12 sati, dok od ispitanika koji ne rade u smjenama, nitko ne konzumira sokove svakodnevno.

Možemo reći kako navedeno ukazuje na potrebu za održavanjem budnosti u tom periodu, ali i žudnju za slatkim koja se javlja u vrijeme smjenskog rada, a kao posljedica promjene ravnoteže u središnjem cirkadijanom satu.

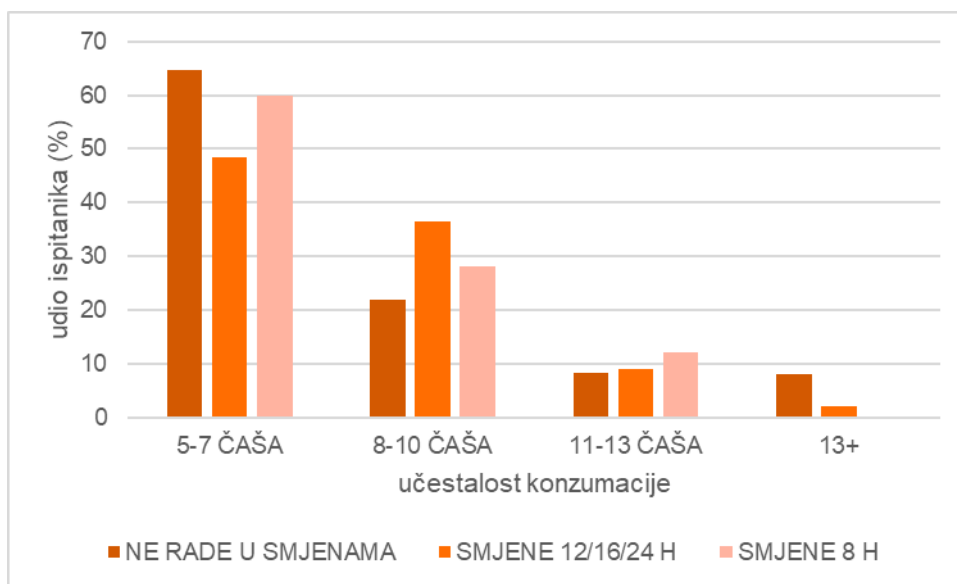


Slika 42. Učestalost konzumacije kave obzirom na radno vrijeme

Slika 42 prikazuje kako ispitanici bez obzira rade li u smjenama ili ne u najvećoj mjeri konzumiraju 2-3 šalice kave na dan. Ovi rezultati idu uz bok podacima istraživanja koje je provela Serdar (2022), a koji ukazuju da najveći udio ispitanika konzumira dvije šalice kave dnevno, 31 % ispitanika dobi 18 - 25 godina, 59 % ispitanika dobi 26 - 35 godina te 49 % ispitanika dobi 36 - 45 godina. Broj onih koji konzumiraju više od 3 šalice kave dnevno znatno je manji te iznosi 12,7 % kod ispitanika dobi 18 - 25 godina, 12,9 % ispitanika dobi 26 - 35 godina te 16 % ispitanika dobi 36 - 45 godina. No, ipak je utvrđena značajna razlika u odnosu na konzumaciju kave u osoba koje rade u smjenama u odnosu na one koje rade samo jutarnje smjene ($p < 0,00001$).

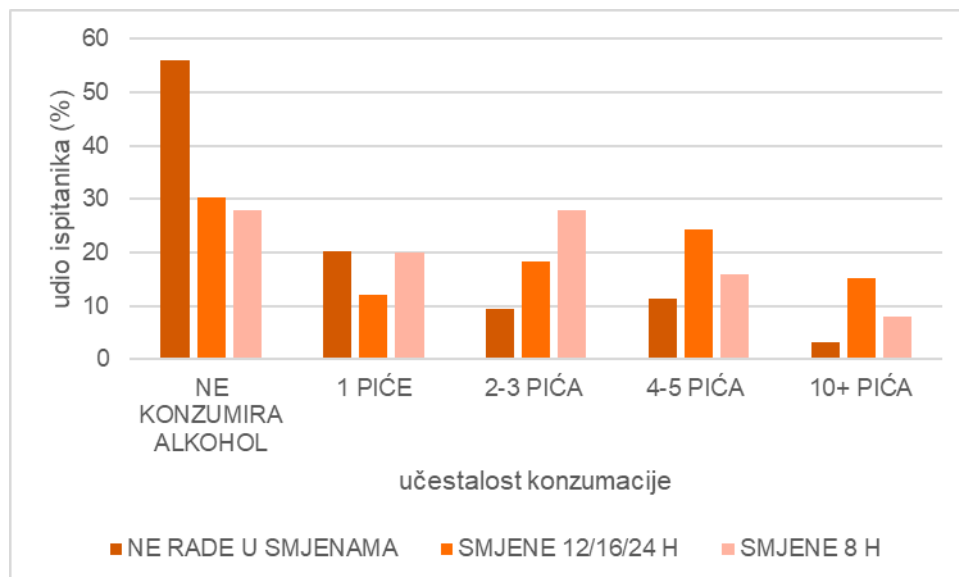
Od 25 ispitanika koji rade u smjenama od 8 sati, njih 13 prijavilo je kako im je unos kave veći kada rade poslijepodnevne smjene, dok je isto prijavilo i 10 ispitanika koji rade u smjenama 12/16/24 sati. Medicinske sestre iz svake zemlje ispunile su anketu o korištenju kofeina u obliku kave, čajeva i energetske pića. U populaciji od 182 medicinske sestre, upotreba kofeina bila je

visoka. Utvrđeno je da 92 % medicinskih sestara u Koreji, 90,8 % u Italiji i 88,1 % u SAD-u pije barem jednu šalicu kave dnevno, dok je 64 % Korejaca i 11,9 % Amerikanaca pilo barem jedno energetske piće dnevno. U Koreji je 68 % medicinskih sestara (u Italiji 63,1 %, a 35,8 % u SAD-u) pilo barem jednu šalicu čaja s kofeinom dnevno (Phillips i sur., 2021).



Slika 43. Učestalost konzumacije vode obzirom na radno vrijeme

Preporučenog dnevnog unosa vode 5 - 7 čaša u najvećoj se mjeri pridržavaju ispitanici koji ne rade u smjenama, potom slijede ispitanici koji rade u smjenama od 8 sati, dok se najmanje ispitanika koji rade u smjenama 12/16/24 sati pridržava ovih smjernica ($p < 0,00001$). No, zanimljivo je primijetiti kako 8 - 10 čaša vode u najvećoj mjeri konzumiraju ispitanici koji rade u smjenama 12/16/24 sati i to njih 36 % (slika 43). Ovi rezultati podudaraju se s rezultatima istraživanja koje je proveo Turkalj (2022), a koje ukazuje kako ispitanici koji rade u smjenama u manjoj mjeri posežu za vodom kao glavnim izvorom tekućine (75,3 %), dok isto čini 85,8 % ispitanika koji ne rade u smjenama. Turkalj (2022) također ne precizira broj čaša koji ispitanici unose, no navodi kako 67 % ispitanika koji ne rade u smjenama svakodnevno konzumira vodu, bilo gaziranu, bilo negaziranu, kao i 79 % ispitanika koji rade u smjenama 16/24 sata te njih 85 % koji rade u smjenama od 12 sati. Migdanis i sur. (2024) bilježe statistički značajnu manju konzumaciju vode u ispitanika koji rade u smjenama.



Slika 44. Učestalost konzumacije alkohola obzirom na radno vrijeme

Priložena slika 44 pokazuje kako je učestalost konzumacije alkohola veća u ispitanika koji rade u smjenama. Najviše ispitanika koji ne konzumiraju alkohol, gotovo njih 55 % nalaze se u skupini ispitanika koji ne rade u smjenama. Učestalost je izražena kao konzumacija na mjesečnoj razini, pri čemu je jedno piće definirano kao 300 mL piva, 120 mL vina i 80 mL žestokog pića. Većina svih ispitanika konzumira vino, a potom prema konzumaciji slijede pivo i žestoka pića. Ovi rezultati slažu se s rezultatima istraživanja Wolske i sur. (2022), a prema kojem je alkohol jedan od nezdravih prehrambenih odabira za kojima zdravstveni djelatnici koji rade u smjenama češće posežu, a što dovodi do povećanog energijskog unosa. Podaci Migdanis i sur. (2024) gotovo su u potpunosti suprotni od dobivenih. Naime, prema njima gotovo 88 % ispitanika koji rade u smjenama, nikad ne konzumira alkohol, dok isto čini tek 15 % ispitanika koji ne rade u smjenama. Zanimljivo je istaknuti kako od ispitanika koji rade u smjenama nitko ne konzumira alkohol često, niti na tjednoj razini.

4.3 PROMJENE U PREHRAMBENIM NAVIKAMA USLIJED SMJENSKOG RADA

21 ispitanik koji radi u smjenama od 12/16/24 sata prijavio je kako mu se tijekom noćnog rada izrazito mijenjaju prehrambene navike. Odgovor je zahtijevao opisan odgovor, a ispitanici su mahom opisivali:

- povećanu konzumaciju brze hrane i grickalica: ispitanici navode da u noćnim smjenama češće posežu za brzom hranom, grickalicama i slatkišima,
- povećan unos slatkiša i šećera: navode da konzumiraju više šećera tijekom noćnih

smjena, bilo kroz slatkiše, grickalice ili slatke napitke poput kave

- neredovite obroke i lošiji izbor hrane naglašavajući kako noćne smjene remete ritam prehrane, a pojedini ispitanici navode da jedu u neobičnim terminima ili više jedu iz dosade nego iz potrebe u što se može svrstati i konzumacija hrane uslijed eprivacije sna i neispavanosti, što su također ispitanici navodili, argumentirajući to na način da bi inače u to vrijeme spavali te ne bi posezali za takvom vrstom hrane niti toliko učestalo.

Broj ispitanika koji rade u smjenama od 8 sati iznosio je 25, a na isto pitanje njihovi odgovori bili su sljedeći:

- povećan unos brze hrane i grickalice: ispitanici navode da u noćnim smjenama preferiraju brzu hranu i grickalice
- veća konzumacija slatkiša i šećera: čest je odgovor da se u noćnim smjenama konzumiraju veće količine slatkiša i drugih oblika jednostavnih ugljikohidrata
- neredoviti obroci i prehrambeni kaos: ispitanici ističu da je njihov ritam obroka u noćnim smjenama kaotičan. Jedu u neodređenim vremenskim razdobljima, često bez osjećaja potrebe za hranom, ili jedu samo da bi ostali budni
- smanjen apetit ili preskakanje obroka: manji broj ispitanika navodi smanjeni apetit ili čak potpuno izbjegavanje hrane tijekom noćnih smjena.

Navodi ispitanika koji rade u smjenama, bilo 8 ili 12/16/24 sata ukazuju da rad u smjenama, osobito noćnim, značajno utječe na prehrambene navike ispitanika, pri čemu dolazi do izraženih promjena u kvaliteti i učestalosti konzumacije hrane. Radnici u noćnim smjenama pokazuju tendenciju prema povećanoj konzumaciji energijski bogate, ali nutritivno siromašne hrane, uključujući brzu hranu, slatkiše i grickalice. Ti obrasci prehrane mogu biti povezani s poremećenim cirkadijanim ritmom i povećanim umorom, što dovodi do disbalansa u unosu hrane te preferencije i žudnje za hranom koja ima veću energijsku vrijednost.

Osim toga, rad u noćnim smjenama uzrokuje kaotičan raspored obroka i neredovitu konzumaciju hrane. Dok neki ispitanici navode povećani unos hrane tijekom noći, drugi izvještavaju o preskakanju obroka. Ovi poremećaji u prehrambenom ritmu mogu imati dugoročne negativne posljedice na metaboličko zdravlje, uključujući povećan rizik od pretilosti, dijabetesa tipa 2 i kardiovaskularnih bolesti. Iz navedenog se može zaključiti kako rad u smjenama, a osobito noćni rad, remeti prirodne prehrambene obrasce, što rezultira lošijim izborom hrane i promjenama u rasporedu obroka, čime se dodatno opterećuju biološki sustavi prilagodbe na rad u smjenama.

4.4 OGRANIČENJA ISTRAŽIVANJA

Istraživanje je provedeno s ciljem prikupljanja što većeg broja zdravstvenih djelatnika koji rade u smjenama s naglaskom na one koji rade smjene 12/16/24 sati kako bi se što bolje uočile razlike u prehranbenim navikama zdravstvenih djelatnika koji radi i koji ne rade u smjenama. Obzirom da manji broj zdravstvenih radnika radi u takvim smjenama nije prikupljen velik broj željenih ispitanika. Također, obzirom da je upitnik diseminiran osobnim poznanstvima, mailing listom nadležnih komora te putem mailing liste bolnice SK Vuk Vrhovac, koja ne provodi noćno rad tj. „dežurstva“ nije naišao na velik odziv ispunjavanja djelatnika koji rade u smjenama. Pri tom je važno naglasiti kako nutricionisti uopće nemaju smjenska dežurstva, dok se kod dežurstava ljekarni uglavnom radi o nekoliko ljekarni na širem geografskom području, dok većina ostalih farmaceuta radi u smjenama od 8 sati. Navedeno predstavlja ograničenje istraživanja te ukazuje na potrebu reprezentativnijeg i koherentnijeg uzorka u budućim istraživanjima koja će biti usmjerena na ovu tematiku.

4. ZAKLJUČCI

1. Kod 63,6 % ispitanika koji su prijavili da rade smjene od 12/16 ili 24 sata ($n = 33$), utvrđene su značajne promjene u prehranbenom ponašanju tijekom noćnih smjena i/ili nakon povratka s posla.
2. Najveće razlike u prehranbenim navikama primijećene su kod konzumacije mesnih proizvoda: 69,6 % onih koji rade smjene dulje od 12 sati konzumira ih ≥ 3 puta tjedno, u usporedbi s 34,5 % ostalih.
3. Veće razlike pronađene su i u konzumaciji zaslađenih napitaka (28,3 % u odnosu na 14 %) te energetske pića, gdje 13 % onih koji rade dulje od 12 sati konzumira ≥ 3 porcije tjedno, u usporedbi sa samo 3,5 % onih koji rade 8-satne smjene. Gotovo svi koji su primijetili promjene prijavili su povećanu konzumaciju slatkiša ili grickalica, ili općenito povećan apetit i konzumaciju većih obroka.
4. Od ispitanika koji rade 8-satne smjene, 14,8 % prijavilo je da također konzumiraju veće količine hrane tijekom popodnevnih i noćnih smjena, jedući češće i posežući za hranom niske nutritivne vrijednosti.
5. Zdravstveni radnici koji rade u smjenama često imaju poremećaj cirkadijanog ritma kada njihov raspored posta/prehrane nije usklađen s vremenskim obrascem, pa stoga često bilježe negativne prehranbene navike, na što ukazuju i rezultati ovog rada.

5. LITERATURA

Arellanes-Licea EDC, Báez-Ruiz A, Carranza ME, Arámburo C, Díaz-Muñoz M. (2014) Daily patterns and adaptation of the ghrelin, growth hormone and insulin-like growth factor-1 system under daytime food synchronisation in rats. *J Neuroendocrinol* **26**, 282-295. <https://doi:10.1111/jne.12145>

Bakırhan H, Bakırhan YE, Yasar G (2023) Shift work, sleep, and burnout: The impact of Mediterranean dietary pattern and nutritional status on emergency healthcare workers. *NFS* **53**, 402–415. <https://doi.org/10.1108/NFS-02-2022-0037>

Berson, DM (2002) Phototransduction by retinal ganglion cells that set the circadian clock. *Science* **295**, 1070-1073. <https://doi:10.1126/science.1067262>

Benedict FG (1915) The Factors Affecting Normal Basal Metabolism. *Proc Natl Acad Sci* **1**, 105-109. <https://doi.org/10.1073/pnas.1.2.105>

Bolli GB, De Feo P, De Cosmo S, Perriello G, Ventura MM, Calcinaro F Gerich, JE, (1984) Demonstration of a dawn phenomenon in normal human volunteers. *Diabetes* **33**, 1150-1153. <https://doi.org/10.2337/diab.33.12.1150>

Brown SA, Azzi A (2013) Peripheral circadian oscillators in mammals. In: *Circadian clocks*. Springer, pp.45-66. https://doi.org/10.1007/978-3-642-25950-0_3

Cena H, Calder P(2020) Defining a Healthy Diet: Evidence for The Role of Contemporary Dietary Patterns in Health and Disease. *Nutrients* **12**, 334. <https://doi.org/10.3390/nu12020334>

Chaput JP, McHill AW, Cox RC (2023) The role of insufficient sleep and circadian misalignment in obesity. *Nat Rev Endocrinol* **19**, 82-97. <https://doi.org/10.1038/s41574-022-00747-7>

Choe, SS, Huh, JY, Hwang, I., Kim, JI, Kim JB (2016) Adipose tissue remodeling: its role in energy metabolism and metabolic disorders. *Front Endocrinol* **7**, 30. <https://doi.org/10.3389/fendo.2016.00030>

Chtourou H, Souissi N (2012) The effect of training at a specific time of day: a review. *J Strength Cond Res* **26**, 984-2005. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31825770a7>

Christensen MA, Bettencourt L, Kaye L, Moturu ST, Nguyen KT, Olgin J (2016) Direct measurements of smartphone screen-time: relationships with demographics and sleep. *PLoS One* **11**, e0165331. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0165331>

Damiola F (2000) Restricted feeding uncouples circadian oscillators in peripheral tissues from the central pacemaker in the suprachiasmatic nucleus. *Gene Dev* **14**, 2950-2961. <https://doi.org/10.1101/gad.183500>

FAOSTAT (2006) Per capita consumption Pristupljeno 1.9.2024. <https://www.fao.org/gift-individual-food-consumption/data/en>

Fowler S, Hoedt EC, Talley NJ, Keely S, Burns GL (2022) Circadian Rhythms and Melatonin Metabolism in Patients With Disorders of Gut-Brain Interactions. *Front Neurosci-Switz* **16**, 825246. <https://doi.org/10.3389/fnins.2022.825246>

Froy, O (2010) Metabolism and circadian rhythms—implications for obesity. *Endocr Rev* **31**, 1-24. <https://doi.org/10.1210/er.2009-0014>

Grammaticos PC, Doumas A, Koliakos G. (2015) Morning and night gastric emptying half-time differed more than 220% in two young healthy adults. *Hell J Nucl Med* **18**, 60-62. <https://doi.org/10.1967/s002449910165>

Haugen HA, Melanson EL, Tran ZV, Kearney JT, Hill JO (2003) Variability of measured resting metabolic rate. *Am J Clin Nutr* **78**, 1141-1145. <https://doi.org/10.1093/ajcn/78.6.1141>

Hemiö K, Lindström J, Peltonen M, Härmä M, Viitasalo K, Puttonen S (2020) The association of work stress and night work with nutrient intake - a prospective cohort study. *Scand J Work Environ Health* **46**, 533-541. <https://doi.org/10.5271/sjweh.3899>

HZJZ (2019) Rezultati Europske zdravstvene ankete, EHIS <https://www.hzjz.hr/sluzba-promicanje-zdravlja/koliko-voca-i-povrca-jedete-svakoga-dana/>
Pristupljeno 5.9.2024.

Institute of Medicine of the National Academies (2002) Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids <http://www.iom.edu/?id=12702>

Pristupljeno 10. srpnja 2024.

Jirka Alebić, I (2008) Prehrambene smjernice i osobitosti osnovnih skupina namirnica. *Medicus* **17**, 37-46. <https://hrcak.srce.hr/38033>

Kee, AL (2012) Resting energy expenditure of morbidly obese patients using indirect calorimetry: a systematic review. *Obes Rev* **13**, 753-765. <https://doi.org/10.1111/j.1467-789X.2012.01000.x>

Łagowska K, Kuleta-Koberska A, Michalak M, Bajerska J (2024) The effect of shift work on body mass index: A systematic review and meta-analysis of observational studies. *Am J Hum Biol* **36**, 24041. <https://doi.org/10.1002/ajhb.24041>

Laposky AD, Bass J, Kohsaka A, Turek FW (2008) Sleep and circadian rhythms: key components in the regulation of energy metabolism. *FEBS Lett* **582**, 42-151. <https://doi.org/10.1016/j.febslet.2007.06.079>

Lemola S, Perkinson-Gloor N, Brand S, Dewald-Kaufmann JF, Grob A (2015) Adolescents' electronic media use at night, sleep disturbance, and depressive symptoms in the smartphone age. *J Youth Adolesc* **44**, 405-418. <https://doi.org/10.1007/s10964-014-0176-x>

Leung GK, Huggins KE, Bonham MP, Kleve S (2023) Exploring Australian night shift workers' food experiences within and outside of the workplace: a qualitative photovoice study. *Public Health Nutr*. **26**, 2276-2287. <https://doi.org/10.1017/S1368980023001519>

Luna-Moreno D, Aguilar-Roblero R, Díaz-Muñoz, M (2009) Restricted feeding entrains rhythms of inflammation-related factors without promoting an acute-phase response. *Chronobiol Int* **26**, 1409-1429. <https://doi.org/10.3109/07420520903417003>

Nakao R, Okauchi H, Hashimoto C, Wada N, Oishi K (2017) Determination of reference genes that are independent of feeding rhythms for circadian studies of mouse metabolic tissues. *Mol Genet Metab* **121**, 190-197. <https://doi.org/10.1016/j.ymgme.2017.04.001>

Navruz Varlı S, Mortaş H (2024) The Effect of 24 h Shift Work on the Nutritional Status of Healthcare Workers: An Observational Follow-Up Study from Türkiye. *Nutrients* **16**, 2088. <https://doi.org/10.3390/nu16132088>

Navruz-Varlı S i Bilici S (2016) The nutritional status of nurses working shifts: A pilot study in Turkey. *Rev Nutr* **29**, 589–596. <https://doi.org/10.1590/1678-98652016000400013>

Mahan LK, Escott-Stump S (2000) Krause's Food, Nutrition & Diet Therapy. 10th Edition, W.B. Saunders Co., Pennsylvania.

Migdani A, Tsohis K, Migdani I, Kaltsa AG, Fytsilis FA, Manouras A, Androutsos O, Kapsoritakis A (2024) The Effect of Shift Working on Dietary Patterns of Healthcare Practitioners during the COVID-19 Pandemic: A Cross-Sectional Study. *Medicina* **60**, 627. <https://doi.org/10.3390/medicina60040627>

Mokdad AH, Bowman BA, Ford ES, Vinicor F, Marks JS, Koplan JP (2001) The continuing epidemics of obesity and diabetes in the United States. *JAMA* **286**, 1195-1200. <https://doi.org/10.1001/jama.286.10.1195>

Morris CJ, Garcia JI, Myers S, Yang JN, Trienekens N, Scheer FA (2015) The Human Circadian System Has a Dominating Role in Causing the Morning/Evening Difference in Diet-Induced Thermogenesis. *Obesity (Silver Spring)* **23**, 2053-2058.

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

Phillips, E, Kang Y, Kang SJ, Giroto C, Fitzpatrick, JJ (2021) Caffeine and high energy drink use and knowledge by nurses in three countries. *Nurs Res* **58**, 151414. <https://doi.org/10.1016/j.apnr.2021.151414>

Rybicka M, Krysiak R, Okopień B (2011) The dawn phenomenon and the Somogyi effect – two phenomena of morning hyperglycaemia. *Endokrynol Pol* **62**, 276-284.

Sato T, Ida T, Kojima M (2017) Role of biological rhythms in the performance of physical activity. *J Phys Fit SporT Med* **6**, 125-134.

Schernhammer ES, Laden F, Speizer FE, Willett WC, Hunter, D.J., Kawachi I (2003) Nightshift work and risk of colorectal cancer in the nurses' health study. *J Natl Cancer Inst* **95**, 825-828. <https://doi.org/10.1093/jnci/95.11.825>

Serdar M (2022) Utjecaj smjenskog rada na prehrambene navike zdravstvenih djelatnika (diplomski rad). Sveučilište Sjever, Koprivnica. Preuzeto s <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:122:962906>

Serin Y, Acar Tek N (2019) Effect of Circadian Rhythm on Metabolic Processes and the Regulation of Energy Balance. *Ann Nutr Metab* **74**, 322-330. <https://doi.org/10.1159/000500071>

Sharma S, Kavuru M (2010) Sleep and metabolism: an overview. *Int J Endocrinol* **2010**, 270832. <https://doi.org/10.1155/2010/270832>

Sims EA, Danforth, E (1987) Expenditure and storage of energy in man. *J Clin Invest* **79**, 1019-1025. <https://doi.org/10.1172/JCI112913>

Smith P, Fritschi L, Reid A, Mustard C (2013) The relationship between shift work and body mass index among Canadian nurses. *Appl Nurs Res* **26**, 24-31. <https://doi.org/10.1016/j.apnr.2012.10.001>

Tada Y, Kawano Y, Maeda I, Yoshizaki T, Sunami A, Yokoyama Y, Matsumoto H, Hida A, Komatsu T, Togo F (2014) Association of body mass index with lifestyle and rotating shift work in Japanese female nurses. *Obesity (Silver Spring)* **22**, 2489–2493. <https://doi.org/10.1002/oby.20908>

Turkalj D (2022) Utjecaj radnog vremena zdravstvenih djelatnika na njihove prehrambene navike (diplomski rad), Sveučilište Sjever, Koprivnica. Preuzeto s <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:122:504466>

United States Department of Agriculture - USD (2020) Dietary Guidelines for Americans 2020-2025 (DGA). <https://www.dietaryguidelines.gov/> Pristupljeno 20. srpnja 2024.

Vranešić Bender D, Krstev S (2008) Makronutrijenti i mikronutrijenti u prehrani čovjeka. *Medicus* **17**, 19-25. Available at: <https://hrcak.srce.hr/37974> Pristupljeno 17. srpnja 2024.

Vranešić D, Alebić I (2006) Hrana pod povećalom: kako razumjeti i primijeniti znanost o prehrani. Zagreb: Profil International.

Villareal DT, Apovian CM, Kushner RF, Klein S (2005) American Society for Nutrition; NAASO, The Obesity Society. Obesity in older adults: technical review and position statement of the American Society for Nutrition and NAASO, The Obesity Society. *Am J Clin Nutr* **82**, 923-934. <https://doi.org/10.1093/ajcn/82.5.923>

World Health Organization, 2010. Fats and fatty acids in human nutrition: report of an expert consultation. Rome: FAO Food and Nutrition Paper 91. <https://iris.who.int/handle/10665/39488> [Pristupljeno 13.](#) srpnja 2024.

World Health Organization, 2012. Guideline: Sodium intake for adults and children. Geneva: WHO. <https://www.who.int/publications/i/item/9789241504836> [Pristupljeno 12.](#) srpnja 2024.

World Health Organization, 2013. Global action plan for the prevention and control of NCDs 2013–2020. Geneva: WHO. <https://www.who.int/publications/i/item/9789241506236> [Pristupljeno 12.](#) srpnja 2024.

World Health Organization, 2014. Comprehensive implementation plan on maternal, infant and young child nutrition. Geneva: WHO. <https://www.who.int/publications/i/item/WHO-NMH-NHD-14.1> [Pristupljeno 12.](#) srpnja 2024.

World Health Organization, 2015. Guideline: Sugars intake for adults and children. Geneva: WHO. <https://www.who.int/publications/i/item/9789241549028> [Pristupljeno 12.](#) srpnja 2024

Wright KP Jr, Hull JT, Czeisler CA (2002) Relationship between alertness, performance, and body temperature in humans. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol* **283**, 1370-1377. <https://doi.org/10.1152/ajpregu.00205.2002>

Wolska A, Stasiewicz B, Kaźmierczak-Siedlecka K, Ziętek M, Solec-Pastuszka J, Drozd A, Palma J, Stachowska E (2022) Unhealthy Food Choices among Healthcare Shift Workers: A Cross-Sectional Study. *Nutrients* **14**, 4327. <https://doi.org/10.3390/nu14204327>

Zakon (2019) Zakon o zdravstvenoj zaštiti. Narodne novine 100, (NN 125/2019, 133/2020, 147/2020, 136/2021, 119/2022, 156/2022, 33/2023, 145/2023, 36/2024). Zagreb.

https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2018_11_100_1929.html Pristupljeno 24. kolovoza 2024.

IZJAVA O IZVORNOSTI

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

Vlastoručni potpis