

# Upućenost sportaša u pravilnu prehranu

---

**Dujmović, Tara**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2017**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **Karlovac University of Applied Sciences / Veleučilište u Karlovcu**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:128:061176>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-12-25**



**VELEUČILIŠTE U KARLOVCU**  
Karlovac University of Applied Sciences

*Repository / Repozitorij:*

[Repository of Karlovac University of Applied Sciences - Institutional Repository](#)



zir.nsk.hr



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

**VELEUČILIŠTE U KARLOVCU**  
**STRUČNI STUDIJ PREHRAMBENE TEHNOLOGIJE**  
**PRERADA MLIJEKA**

Tara Dujmović

**PREHRAMBENE NAVIKE SPORTAŠA**

ZAVRŠNI RAD

Karlovac, 2017.

Veleučilište u Karlovcu  
Stručni studij prehrambene tehnologije  
Prerada mlijeka

Tara Dujmović

## **PREHRAMBENE NAVIKE SPORTAŠA**

ZAVRŠNI RAD

Mentor: dr. sc. Bojan Matijević, prof. v.š.

Broj indeksa autorice: 0314614028

Karlovac, studeni 2017.

# Prehrambene navike sportaša

## *Sažetak*

Prema svojim željama i ciljevima svaki sportaš bira vrstu i intenzitet treninga kako bi postigao maksimalnu fizičku spremnost. Uz plan treninga sportaši moraju imati i program prehrane jer hrana treba zadovoljiti nutritivne potrebe sportaša tijekom treninga, natjecanja i oporavka. Odnosno, hrana treba osigurati dovoljno energije i zadovoljiti potrebe za esencijalnim nutrijentima. U radu su prezentirani rezultati istraživanja ponašanje i stavovi sportaša u kontekstu pravilne prehrane. Istraživanje je provedeno početkom lipnja 2017. godine u Karlovcu, a korišten je prigodno pripremljeni anketni upitnik. Slučajnim uzorkom je obuhvaćeno 100 ispitanika koji se bave baseballom, nogometom, odbojkom i rukometom.. Deskriptivna statistička analiza je provedena u Microsoft Office Excel-u 2007. Skoro 71% ispitanika ne razmišlja o načinu na koji se hrani, ali paze na pravilnu hidraciju organizma (71%) i to su muškarci ( 46%) znatno pažljiviji u odnosu na žene (25%). Svega 41% ispitanika prepoznaje ugljikohidrate kao primarni izvor energije, ali je nešto više ispitanika upoznato s dnevnim potrebama za unosom (62%). Sličan odnos ispitanici imaju i prema mastima i ugljikohidratima. Većina ispitanika razumije značaj koji pravilna prehrana ima za zdravlje sportaša, ali nedovoljno znanje uzrokuje neadekvatan načina prehrane. Svaki sportaš treba svakodnevno voditi brigu o prehrani te u budućnosti treba ulagati velike napore kako bi se promijenile navike sportaša s ciljem postizanja pozitivnog utjecaja na zdravlje i kvalitetnije sportske izvedbe.

**Ključne riječi:** hidracija, očuvanje zdravlja, pravilna prehrana, sportaši, suplementacija

# Nutritional habits of athletes

## *Summary*

According to their wishes and goals, each athlete chooses the type and intensity of the training to achieve maximum physical readiness. With the plan of training athletes must also have a program of diet because the food should meet the nutritional needs of athletes during training, competition and recovery. Respectively, the food should provide enough energy and meet the needs of essential nutrients. The paper presents the results of research, behavior and attitudes of athletes in the context of proper nutrition. The survey was conducted at the beginning of June 2017 in Karlovac, and used conveniently prepared questionnaire. A random sample included 100 respondents who are engaged in baseball, football, volleyball and handball. Descriptive statistics analysis was carried out in Microsoft Office Excel 2007. Nearly 71% of respondents do not think about their diet, but take care of proper hydration of the organism (71%) and men (46%) are considerably more attentive to women (25%). Only 41% of respondents identify carbohydrates as the primary source of energy but slightly more respondents are familiar with the daily intake requirements (62%). A similar attitude respondents have to fats and proteins. Most respondents understand the importance that proper nutrition has for athletes' health, but inadequate knowledge causes inadequate eating habits. Every athlete needs to take care of diet and in the future need to invest a lot of effort to change the habits of athletes in order to achieve a positive impact on health and better sports performance.

**Key words:** athletes, health preservation, hydration, proper nutrition, supplementation

# SADRŽAJ

<b>1. UVOD</b> .....	1
<b>2. TEORIJSKI DIO</b> .....	3
2.1. Potrebe sportaša za energijom .....	3
2.2. Osnovni sastojci hrane potrebni sportašima .....	6
2.2.1. Ugljikohidrati .....	8
2.2.2. Masti .....	11
2.2.3. Proteini .....	12
2.2.4. Vitamini .....	17
2.2.5. Mineralne tvari .....	18
2.2.6. Voda .....	20
2.3. Suplementacija .....	22
<b>3. EKSPERIMENTALNI DIO</b> .....	25
3.1. Ispitanici .....	25
3.2. Metode .....	25
3.2.1. Anketni upitnik .....	25
3.3. Obrada podataka .....	27
<b>4. REZULTATI</b> .....	28
4.1. Osobine ispitanika .....	28
4.2. Prehrambene navike ispitanika .....	31
<b>5. RASPRAVA</b> .....	38
5.1. Osobine ispitanika .....	38
5.2. Prehrambene navike ispitanika .....	38
<b>6. ZAKLJUČCI</b> .....	40
<b>7. LITERATURA</b> .....	41

## 1. UVOD

Iako se često neopravdano zanemaruje, pravilna prehrana vrlo je važan čimbenik o kojem, uz trening, ovisi uspjeh svakog sportaša. Kako bi se postigao energetske balans unos energije mora biti jednak utrošku energije, a utrošak se razlikuje od organizma do organizma. Zato je za svaku osobu potrebno složiti individualan plan prehrane koji ovisi o spolu, starosti, odabiru sporta i sl.

Dnevni utrošak energije raspodijeljen je u tri komponente: bazalni metabolizam, termički učinak hrane te termički učinak aktivnosti. Ukratko, bazalni metabolizam prikazuje energiju koju organizam troši u stanju mirovanja. Nasuprot tome tu je termički učinak aktivnosti koji uključuje utrošak energije zbog fizičkog rada, mišićne aktivnosti, te voljne tjelesne aktivnosti. Dok termički učinak hrane prikazuje energiju utrošenu za apsorpciju, metabolizam i pohranu hranjivih tvari.

Osim o fizičkoj aktivnosti, potrebe za energijom ovise i o spolu. Tako su dnevne energetske potrebe muškaraca veće od dnevnih energetskih potreba žena.

Sportašice su zbog nedovoljnog unosa bjelancevina, velikih napora i fiziološkog gubitka krvi tijekom menstrualnog ciklusa sklonije razvoju sideropenične anemije. Dok sportaši vegetarijanci imaju povećan rizik od nastanka hipokalcijemije, hipovitaminemije te manjka željeza i cinka kao posljedica svog specifičnog načina prehrane.

Navedeni negativni učinci neće se pojavljivati ukoliko se vodi računa o pravilnom omjeru unesenih makronutrijenata (masti, ugljikohidrata i proteina), adekvatnoj opskrbi mikronutrijentima (mineralima i vitaminima) te dovoljnom unosu vode.

Svaka skupina nutrijenata ima svoju svrhu u organizmu i prema potrebama svakog sportaša potrebno je regulirati količine makro- i mikronutrijenata.

Tako ugljikohidrati predstavljaju osnovni izvor energije za organizam. Potrebno ih je unijeti u dovoljnoj količini prije treninga, kako bi se povećale zalihe glikogena u jetri i tijekom treninga, kako bi se očuvale glikogenske rezerve. Uz unos ugljikohidrata prije i tijekom treninga, treba paziti i da njihov unos počne odmah po završetku treninga kako bi se optimalno iskoristili.

Povrh ugljikohidrata, izvor energije za organizam predstavljaju i masti. Njih je potrebno unositi u dovoljnoj količini i nikako se ne preporuča unos manji od 20% budući da su masti izvor energije, vitamina topivih u mastima (A,D,E i K) i esencijalnih masnih kiselina.

Uz ugljikohidrate i masti, proteini su također vrlo važni makronutrijenti u svakodnevnoj prehrani. Oni ulaze u građevnu strukturu svih živih bića te ih je potrebno unositi u optimalnoj količini. Ukoliko se pojave potrebe za povećanjem mišićne mase, povećavaju se i potrebe za proteinima koji se često uzimaju u obliku dodataka prehrani (whey proteini).

Osim navedenih makronutrijenata treba obratiti pažnju i na adekvatan unos vitamina i minerala koji predstavljaju zaštitnu i regulacijsku ulogu u organizmu, dok neki minerali ulaze i u građu organizma. Ukoliko se vitamini i minerali ne mogu unijeti u dovoljnoj količini hranom, postoje različiti suplementi kojima se može nadoknaditi njihov nedostatak u organizmu.

Na kraju se nikako ne smije zaboraviti na adekvatan unos vode kako bi se spriječila dehidracija organizma pri čemu se uz vodu gube i vitamini i minerali otopljeni u njoj. Kod sportaša dolazi do pojačanog izlučivanja vode znojem pa je tako neophodno vodu unositi prije, tijekom i nakon treninga.

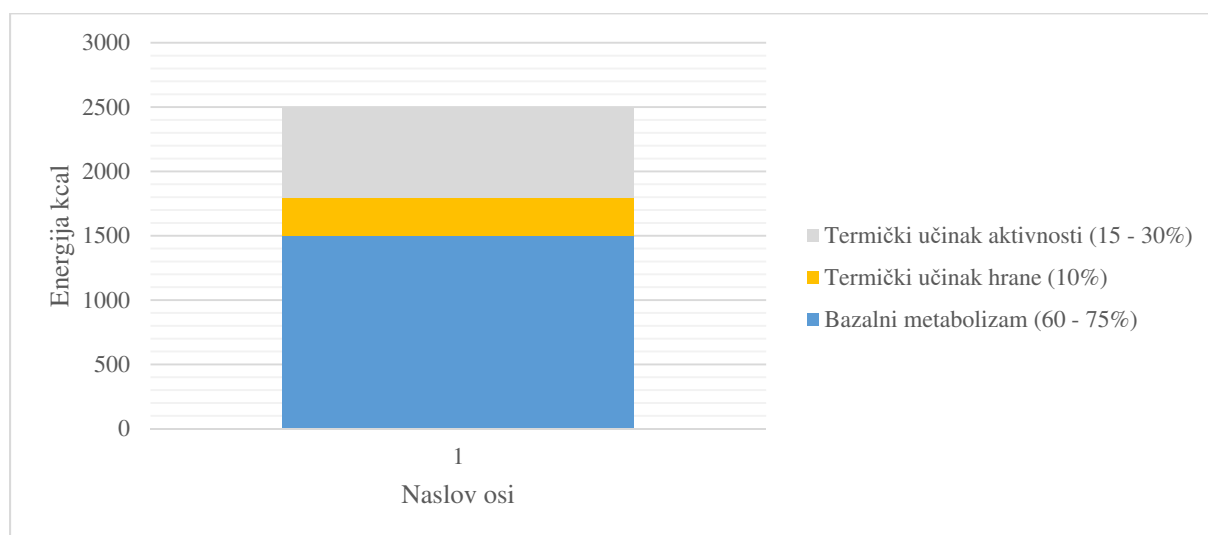


## 2. TEORIJSKI DIO

### 2.1. Potrebe sportaša za energijom

„Ispravna prehrana bitan je čimbenik postizanja vrhunskih rezultata u športu. Sama zdrava prehrana ne može jamčiti športski uspjeh, ali će neodgovarajući režim prehrane zasigurno štetiti športaševu programu treniranja i ograničiti njegovu maksimalnu sposobnost na natjecanju. Pa ipak, usprkos tome, mnogi športaši imaju loše navike kada je u pitanju prehrana. Stoga je potrebno ustanoviti program vrednovanja prehrane, da bi se mogla pratiti prehrana športaša, te osigurati prikladnu edukaciju i korekciju.“ (Sport Medicine Manual, IOC Medical Commission, 1990).

Energetske potrebe sportaša su zbog većih napora veće nego kod neaktivnih osoba. Dnevne potrebe svakog sportaša za energijom ovise o različitim čimbenicima. Plan prehrane sportaša kreira se prema dobi, spolu, genetici, odabranom sportu i sl. Koliko hrane je sportašu potrebno uvelike ovisi o energetske potrebama, ali tu ne postoji jednostavna formula kojom bi se to izračunalo (Maughan i Burke, 2007). Kako bi se postigao energetski balans unos energije mora biti jednak utrošku energije. Energija se dobiva iz ugljikohidrata, masti, proteina, tekućine i suplemenata unesenih u organizam dok se utrošak energije sastoji od tri komponente – bazalni metabolizam, termički učinak hrane i termički učinak aktivnosti (slika 1).



**Slika 1.** Podjela dnevnog utroška energije: bazalni metabolizam, termički učinak hrane i termički učinak aktivnosti (Poehlman i sur., 1990).

Bazalni metabolizam je količina energije koja se troši u stanju mirovanja, odnosno minimalna količina energije koja je potrebna organizmu kako bi mogao obavljati osnovne životne funkcije.

Predstavlja najveću i najkonstantniju komponentu dnevnog utroška energije u kojem sudjeluje s 60 – 75% (slika 1.), a ovisi o dobi, spolu, genetskoj predispoziciji organizma i sl.

Termički učinak hrane predstavlja povećanje utroška energije koje se javlja kao posljedica razgradnje namirnica. Udio potrošnje energije za termički učinak hrane iznosi oko 10% dnevnog utroška energije te uključuje energiju potrebnu za apsorpciju, metabolizam i pohranu hranjivih tvari (Poehlman i sur., 1990). Omjer u kojem se metabolizam hranjivih tvari povećava nakon uzimanja obroka ovisi o makronutrijentima u hrani. Različite studije dale su uvjerljive dokaze koji ukazuju na to da obroci s većim udjelom proteina uzrokuju veći utrošak energije (10 – 30%) u usporedbi s ugljikohidratima i mastima (6 – 8% i 3%) (Binns i sur., 2014).

Termički učinak aktivnosti komponenta je dnevnog utroška energije koja najviše varira, a iznosi od 15% do 30%. Uključuje utrošak energije zbog fizičkog rada, mišićne aktivnosti (uključujući drhtavicu) te voljne tjelesne aktivnosti. Voljna tjelesna aktivnost, odnosno trening, dio je termičkog učinka aktivnosti koji se najviše mijenja, a ovisi o trajanju, učestalosti i intenzitetu, kao i o spolu i hrani konzumiranoj tijekom dana (Poehlman, 1989).

Za procjenu energetske potrošnje koristi se metabolički ekvivalent (MET). 1 MET predstavlja energiju potrošenu u mirovanju, odnosno količinu kisika potrošenu tijekom tjelesne aktivnosti (1 MET = 1 kcal/kg/h; 3,5 mL O<sub>2</sub>/kg/min). Snažnije aktivnosti prati i veći broj MET-ova.

Odabir sporta prvi je uvjet koji utječe na utrošak energije što je vidljivo u sljedećem primjeru (Matijević i Ćutić, 2016):

- maraton 930 kcal/h,
- nogomet 590 kcal/h,
- biciklizam 615 kcal/h,
- tenis 374 kcal/h.

Energijska raspoloživost definira se kao energija koja je dostupna tijelu nakon što se od dnevnog unosa oduzme energija utrošena na fizičku aktivnosti. Stoga je to količina energije koja se može potrošiti kako bi se zadovoljile fiziološke potrebe organizma. Organizam se može nositi s malim padom energijske raspoloživosti, no postane li pad prevelik ugrožava optimalno stanje organizma (Maughan i Burke, 2012).

Optimalna energijska raspoloživost iznosi  $\geq 45$  kcal/kg FFM, dok je niska energijska raspoloživost  $\leq 30$  kcal/kg FFM.

### Primjer optimalne energijske raspoloživosti:

Sportaš: 65 kg; 15% BF\*

FFM\*\* = 85% x 65 kg = 55 kg

Tjedni trening = 5600 kcal; Dnevni trening = 5600/7 = 800 kcal

Dnevni unos energije = 3285 kcal

Energijska raspoloživost = (3285-800)/55 = 45 kcal/kg FFM

\*= tjelesna masnoća

\*\* = bezmasna masa

Niska energijska raspoloživost kod sportaša utječe na njihovu izvedbu, razvoj i zdravlje što može dovesti do oštećenja kostiju, oštećenja imunoloških i metaboličkih funkcija te kod žena poremećaja reproduktivnih funkcija i menstrualnog ciklusa.

Dok različite kategorije sportske aktivnosti zahtijevaju različitu količinu potrebne energije (tablica 1), o količini potrebne energije ovisi i spol, pa tako žene tijekom iste sportske aktivnosti utroše manje energije od muškaraca (tablica 2).

**Tablica 1.** Procjena dnevnih energetskih potreba sportaša (Matijević i Čutić, 2016).

Kategorija sportske aktivnosti	Potrebna energija za sportaše (kcal/dan)
malo aktivni*	TM x 28 + 30
umjereno aktivni**	TM x 32 + 40
vrlo aktivni***	TM x 42 + 50
izuzetno aktivni****	TM x 50 + 60

TM = tjelesna masa; \* rekreacija; \*\* trening 45-60 min/dnevno; \*\*\* trening 60-120 min/dnevno; \*\*\*\* trening za maraton

**Tablica 2:** Utrošak energije kod treninga od 90 min (Matijević i Čutić, 2016).

Spol	TM (kg)	Utrošena energija (kg/TM)	Utrošena energija (kcal/dan)
M	80	50	4000
Ž	65	45	2925

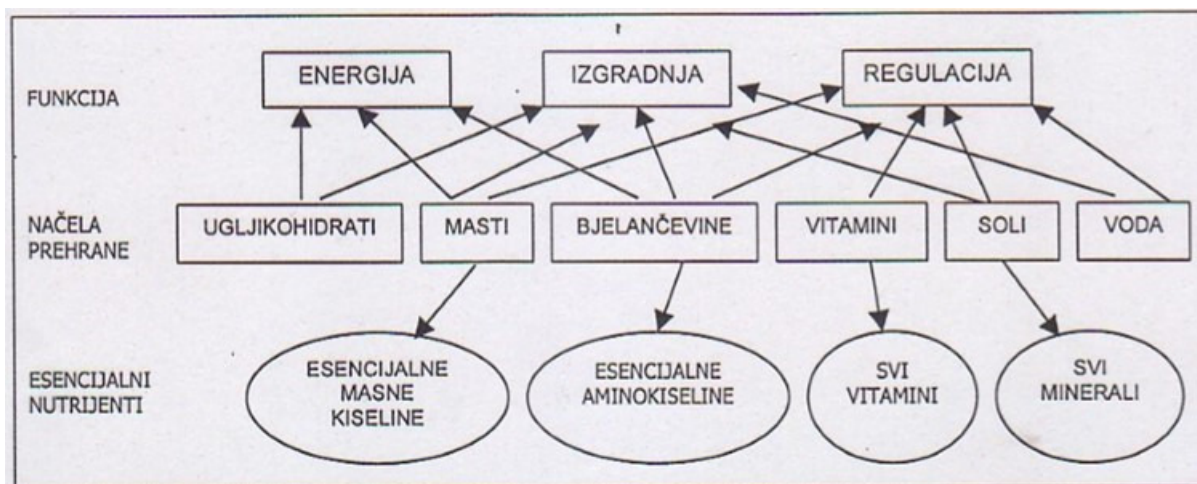
## 2.2. Osnovni sastojci hrane potrebni sportašima

Pravilna i dobro uravnotežena prehrana može biti jedan od presudnih čimbenika koji čine razliku između vrhunskih i prosječnih sportaša.

Cilj i svrha (opravdanost) primjene odgovarajuće prehrane je (Vurdelja, 2016):

- a) Opskrba organizma energijom i građevnim tvarima, primjereno naporu i intenzitetu, vrsti i obimu vježbanja koji sportaš poduzima.
- b) Optimalni rast i razvoj kroz trenažni proces.
- c) Brži oporavak između treninga i sportskog nastupa.
- d) Postizanje idealne ili optimalne tjelesne težine i fizičke spremnosti.
- e) Zaštita od ozljeda i ozljeđivanja (posebice sportaša koji su skloni ozljeđivanju) te potrošnje tkiva, i zaštita zdravlja, prije svega.
- f) Poboljšanje i unapređenje kondicije, snage i izdržljivosti potrebne za uspješan sportski nastup i smanjenje pojave umora.
- g) Zaštita i podizanje razine otpornosti organizma.
- h) Omogućavanje vrhunskog nastupa na vrhunskim natjecanjima, usprkos stresnim uvjetima (izuzetnom psihičkom i fizičkom opterećenju i odgovornosti).
- i) Djeci brži, ljepši, bolji i zdraviji rast i razvoj.
- j) Invalidima i svim osobama s posebnim potrebama omogućavanje optimalnog sportskog nastupa.
- k) Unapređenje oporavka i bržeg vraćanja u optimalnu ili poželjnu formu.

Kako bi se postigli bolji rezultati, za svakog sportaša se stvara individualni plan prehrane koji ovisi o spolu, dobi, sportu, programu rada i sl. Svaki metabolizam se razlikuje od drugoga, pa tako i prehrana mora biti individualna kako bi se zadovoljile potrebe svakog organizma za hranjivim tvarima i energijom. Hranjivi sastojci koji se nalaze u većim količinama u hrani, a neophodni su za izgradnju organizma, regulaciju njegovih fizioloških procesa te predstavljaju izvor energije nazivaju se makronutrijenti. U makronutrijente svrstavamo ugljikohidrate, masti, proteine i vodu (slika 2). Povrh makronutrijenata, organizmu su potrebne i esencijalne tvari koje, ukoliko nisu uzete hranom, organizam ne može sam proizvesti. U skupinu mikronutrijenata, odnosno esencijalnih tvari, ubrajamo esencijalne masne kiseline, esencijalne aminokiseline te sve vitamine i minerale.



**Slika 2.** Prikaz makro- i mikronutrijenata i njihovih funkcija u organizmu (Vurdelja, 2016).

Sportovi se općenito dijele na sportove snage i sportove izdržljivosti pri čemu su zahtjevi organizma drugačiji, pa je tako drugačiji i omjer hranjivih tvari.

Sportaši koji se bave sportovima u kojima je važna izdržljivost, kao maratonci, imaju prehranu bogatu ugljikohidratima, umjerenu u proteinima te nizak unos masti (tablica 3). Mišićni glikogen glavni je izvor energije u svim sportovima izdržljivosti, a prehrana bogata ugljikohidratima uvjet je za nadoknadu i održavanje glikogenskih rezervi (Grgurović, 2014).

Dok sportovi izdržljivosti zahtijevaju hranu bogatu ugljikohidratima kod sportova snage, kao što su boks, hrvanje i sl., naglasak je na hranu bogatu proteinima. Istraživanja pokazuju da treninzi snage djeluju stimulirajuće na izgradnju mišićnih bjelančevina, odnosno povećavaju iskoristivost unosa proteina, čime dnevne proteinske potrebe ovih sportaša ne bi trebale nadmašiti potrebe u ostalim sportovima. Međutim, kako je za uspješno natjecanje važna što veća mišićna snaga, ovi sportaši žele postići pozitivnu energetska bilancu svakog dana te stoga unose veću količinu bjelančevina (Grgurović, 2014).

Vegetarijanska prehrana također je jedan od načina prehrane koji je sve rašireniji među sportašima, posebice kod sportova koji zahtijevaju sastav tijela sa što manje masnog tkiva. Takva prehrana obiluje vlaknima, ugljikohidratima, fitokemikalijama i antioksidansima što se povezuje sa pozitivnim učincima na organizam kao što su; smanjeni rizik od gojaznosti, kardiovaskularnih bolesti, karcinoma i dijabetesa tipa II. Vegetarijanska je prehrana samo jedan od mogućih prehrambenih obrazaca koji podržavaju optimalno zdravlje, a neuravnotežena je vegetarijanska prehrana jednako štetna kao i neuravnotežena prehrana omnivora. Zbog specifičnog odabira hrane izdvaja se nekoliko kritičnih nutrijenata: među makronutrijentima proteini i omega-3 masne kiseline, tri minerala (kalcij, željezo i cink) te vitamini B<sub>12</sub> i D. (Štalić, 2013). Ne vodi li se briga o uravnoteženoj vegetarijanskoj prehrani manjak navedenih

nutrijenata može dovesti do pojave određenih zdravstvenih problema; pa će tako manjak željeza uzrokovati anemiju (posebice kod žena), manjak vitamina hipovitaminemiju, dok manjak kalcija uzrokuje probleme s kostima.

Negativni učinci neće se pojavljivati niti kod jednog načina prehrane ukoliko se vodi računa o pravilnom omjeru unesenih makronutrijenata (masti, ugljikohidrata i proteina), adekvatnoj opskrbi mikronutrijentima (mineralima i vitaminima) te dovoljnom unosu vode.

**Tablica 3.** Dnevne potrebe makronutrijenata kod sportaša (Bagchi i sur., 2013).

	Sportovi izdržljivosti	Sportovi snage
Ugljikohidrati	6-10 g/kg TM	3.9-8 g/kg TM
Proteini	1.2-1.4 g/kg TM	1.2-1.7 g/kg TM
Masti	20-30% ukupnog dnevnog unosa (10% zasićenih, 10% polinezasićenih, 10% mononezasićenih masti)	20-30% ukupnog dnevnog unosa (10% zasićenih, 10% polinezasićenih, 10% mononezasićenih masti)

### 2.2.1. Ugljikohidrati

Ugljikohidrati su velike molekule građene od ugljika, vodika i kisika. Oni predstavljaju osnovni izvor energije za organizam. Po kemijskom sastavu dijele se na jednostavne (monosaharide i disaharide) i složene ugljikohidrate (polisaharide). U ljudskoj prehrani postoje tri važnija ugljikohidrata, a to su disaharidi saharoza (običan šećer) i laktoza (mliječni šećer) te različite vrste škroba koji se nalazi u svim biljnim namirnicama.

Probava ugljikohidrata započinje u ustima gdje djeluje enzim  $\alpha$ -amilaza iz sline te djelomično razgrađuje škrob. U ustima se razgradi tek 5% škroba jer se hrana kratko zadržava u usnoj šupljini. U želudcu se zaustavlja hidroliza ugljikohidrata, a nakon želudca, hrana odlazi u tanko crijevo gdje se složeni ugljikohidrati razgrađuju do monosaharida djelovanjem gušteračnih i crijevnih enzima. Gušteračna amilaza do kraja razgrađuje škrob na disaharid maltozu i manje polimere glukoze. Crijevni enzimi disaharidaze razgrađuju disaharide do osnovnih građevnih jedinica; saharaza razgrađuje saharozu na glukozu i fruktozu, laktaza razgrađuje laktozu na glukozu i galaktozu, a maltaza razgrađuje maltozu na dvije molekule glukoze. Na kraju probave svi su ugljikohidrati razgrađeni do monosaharida koji se u tankom crijevu aktivnim transportom apsorbiraju u krvotok.

U ljudskoj prehrani glukoza čini više od 80% konačnih proizvoda razgradnje ugljikohidrata, dok fruktoza i galaktoza svaka daju po 10%. Apsorpcijom u krvi fruktoza i galaktoza se pretvaraju u glukozu te time glukoza postaje konačan oblik u kojem se ugljikohidrati prenose do svih stanica u tijelu (Matijević i sur., 2016). Glukoza predstavlja i jedini izvor energije za mozak, leđnu moždinu i eritrocite. Višak ugljikohidrata skladišti se u mišićima i jetri u obliku glikogena koji služi kao rezervni izvor energije. Količina glikogena u jetri i mišićima je ograničena te se svakodnevno mora obnavljati unosom odgovarajuće količine ugljikohidrata u organizam, a trening povećava zalihe glikogena u mišićima.

Važno je biti upoznat s pojmovima glikemijskog indeksa (GI) i glikemijskog opterećenja (GO) kako bi izbor namirnica bio što kvalitetniji. Glikemijski je indeks (GI) mjera koja klasificira hranu bogatu ugljikohidratima na ljestvici od 0 do 100 ovisno o tome koliko podiže razinu šećera u krvi nakon jela. Namirnice možemo podijeliti na one s niskim ( $\leq 55$ ), umjerenim (55-70) i visokim ( $> 70$ ) GI-jem. Hrana s visokim GI-jem je ona koju brzo probavljamo i apsorbiramo te koja izaziva veću i bržu promjenu koncentracije glukoze u krvi. Za razliku od nje hrana s niskim GI-jem zbog sporog probavljanja i apsorpcije izaziva sporije i slabije promjene koncentracije glukoze i inzulina u krvi.

Podjela namirnica prema glikemijskom indeksu (Štalić, 2013):

- visoki GI: bijeli kruh, kukuruzne pahuljice, prženi krumpir
- umjereni GI: riža, kuhani krumpir, ananas, marelice
- niskim GI: jabuke, banane, grah, slanetak, leća, grašak, ječmeni kruh

Iako se preporuča unos namirnica s niskim GI-jem takve namirnice ne moraju nužno biti bolje. Osim o kakvoći ugljikohidrata, promjena koncentracije glukoze u krvi ovisi i o količini unesenih ugljikohidrata. Glikemijsko opterećenje (GO) obuhvaća glikemijski indeks namirnice u odnosu na udio ugljikohidrata (tablica 4) koji ta namirnica sadrži te je realniji opis promjene razine glukoze u krvi nakon obroka (Štalić, 2013).

Preporučeni dnevni unos ugljikohidrata kod sportaša je od 45 do 65% ukupnih kcal potrebnih organizmu.

Idealan unos ugljikohidrata prije treninga ili natjecanja bio bi od 3 do 5 g/kg TM. Ta količina uzeta 3-4 sata prije vježbanja povećat će zalihe glikogena u jetri i mišićima te pomoći u održavanju odgovarajuće koncentracije glukoze u krvi tijekom duljeg perioda vježbi umjerenog do visokog intenziteta. Dodatna razmatranja, za prehranu prije vježbanja, uključuju izbor hrane koji sadrži malo masnoća i vlakana, kako bi se povećalo pražnjenje želudca i umanjila

uznemirenost želuca (Bagchi i sur., 2013). Punjenje ugljikohidratima (carbo-loading) je provođenje prehrane bogate ugljikohidratima par dana prije natjecanja. Takav tip prehrane održava mišiće u dobroj formi, a unosi se 65 – 70% ugljikohidrata par dana prije natjecanja (Matijević, 2017).

**Tablica 4.** Glikemijsko opterećenje nekih namirnica (Matijević, 2017).

Namirnica	Količina	Masa	GI	GO
Izotonik	2,5 dL	14 g	111	1554
Energetska pločica	1 kom	45 g	83	3735
Kruška	1 kom	21 g	54	1134
Breskva	1 kom	7 g	40	280
Mlijeko (malomasno)	1 šalica	11 g	43	430
Jogurt	1 šalica	17 g	20	340

Tijekom vježbanja dolazi do visokih stopa oksidacije ugljikohidrata. Organizam troši 1.0-1.2 g/min tijekom treniranja ili natjecanja te se u samo 1-2 sata mogu iscrpiti glikogenske rezerve u jetri i mišićima. Kako bi se glikogenske rezerve održale na nivou potrebna je stalna nadoknada ugljikohidrata tijekom aktivnosti koje traju dulje od jednog sata. Prema istraživanjima provedenima na sportašima koji se bave sportovima izdržljivosti, preporuča se unos 60 g/h ili 0.5-1.0 g/kg TM/h tekućih ili čvrstih ugljikohidrata kod aktivnosti umjerenog ili visokog intenziteta u trajanju duljem od jednog sata (Bagchi i sur., 2013). Nadopuna energetske zaliha (refuelling) provodi se kod aktivnosti koje traju dulje od 45 min kako bi se očuvale glikogenske rezerve. Unose se ugljikohidrati u raznim oblicima:

- energetska pločica (sadrži do 30 g ugh.) → uzeti s vodom
- energetski gel (sadrži oko 25 g ugh.) → svakih 30 min s vodom
- energetski napitak (sadrži oko 30 do 40 g ugh/0,5 L) → svakih 15 min (Matijević, 2017).

Nakon svakog napora organizam se treba oporaviti te mu se trebaju osigurati dovoljne količine ugljikohidrata i ostalih nutrijenata. Ukratko, unos ugljikohidrata bi trebao početi odmah po završetku aktivnosti, kako bi se iskoristila povoljna hormonska okolina na kojoj pravodobna primjena hranjivih tvari može olakšati oporavak izgubljenog glikogena i smanjiti razgradnju proteina mišića (Bagchi i sur., 2013). Količina i vremenski period unosa ugljikohidrata tijekom oporavka ovise o intenzitetu i trajanju aktivnosti. Ugljikohidrati će se najbolje iskoristiti ukoliko se unesu unutar 30 minuta od završetka aktivnosti te svaka 2 sata



tijekom 2-6 sati u količinama od 1 do 1.5 g/kg TM (Matijević, 2017). Ukoliko se poveća intenzitet ili vremenski period određene aktivnosti, povećat će se i potrebe organizma za ugljikohidratima (tablica 5).

**Tablica 5.** Dnevne potrebe ugljikohidrata tijekom oporavka ovisno o trajanju aktivnosti (Bagchi i sur., 2013).

Trajanje aktivnosti (min)	Potrebna količina ugljikohidrata (g/kg TM/d)
45 – 60	5 – 7
60 – 180	7 – 10
240 – 300	10 – 12

### 2.2.2. Masti

Masti, odnosno lipidi, esteri su trovalentnog alkohola glicerola i masnih kiselina koje mogu biti zasićene, nezasićene i polinezasićene. Po podrijetlu lipidi mogu biti biljni i životinjski. Nalaze se u biljkama uljaricama, orašastim plodovima, masnom tkivu životinja i sl (Tablica 6). Poželjnim omega-3 masnim kiselinama bogata je plava riba i riblje ulje, dok je od biljnih ulja najzdravije maslinovo u čijem sastavu prevladavaju vitamini topivi u mastima (A, D, E i K), minerali, enzimi itd.

**Tablica 6.** Hrana s visokim udjelom zasićenih, polinezasićenih i mononezasićenih masnih kiselina (Grgurović, 2014).

Masne kiseline	Hrana s visokim udjelom
zasićene masne kiseline	sir, punomasno mlijeko, vrhnje, maslac, sladoled, kokosovo ulje
polinezasićene masne kiseline	orasi, sjemenke suncokreta i sezama, kikiriki
mononezasićene masne kiseline	crveno meso, orasi, masline, avokado, masline, maslinovo ulje

Uloga lipida za ljudski organizam je izuzetno važna. Oni ulaze u građu staničnih membrana, u tijelu čine energetska rezervu, služe kao izvor toplinske zaštite te se u njima otapaju vitamini A, D, E i K. Iako predstavljaju drugi izvor energije njihova energetska vrijednost od 39 kJ/g je znatno veća od energetske vrijednosti ugljikohidrata koja iznosi tek 17 kJ/g. Vrhunski sportaši koji trenutno trebaju energiju, slabo troše zalihe masti. Žene imaju veće

zalihe masti od muškaraca, pa im pojačana oksidacija masti daje prednost kod sportova koji zahtijevaju dugu izdržljivost (Matijević i sur., 2016).

Probava masti započinje i završava u tankom crijevu. Žučne soli prvo emulgiraju masti kako bi se olakšalo djelovanje lipaza gušterače koja razgrađuje trigliceride na masne kiseline i glicerol. Nakon razgradnje lipida, u enterocitima se stvaraju lipoproteini (hilomikroni) koji služe za transport lipida od crijeva do jetre, mišićnog i masnog tkiva gdje se skladište kao energetska rezerva dok ne zatrebaju drugdje u organizmu.

Masti organizam može koristiti za aktivnost skeletnih mišića, što se odvija u nekoliko koraka. Lipoliza se mora aktivirati unutar masnog tkiva da pretvori uskladišteni oblik masnoća i triglicerida u slobodne masne kiseline i glicerol. Slobodne masne kiseline moraju biti mobilizirane iz masnog tkiva, prevezene na mjesto potrošnje energije, prebačene u stanični mitohondriji, a potom oksidirane. Svaki od gore navedenih postupaka hormonski se aktivira. Mobilizacija masnih kiselina iz masnog tkiva povećava se epinefrinom, a inhibira ju inzulin u krvi (Probart i sur., 1993). Metabolizam masti također ovisi o treningu jer trening povećava enzimske puteve koji potiču korištenje masnoća za kontrakciju skeletnih mišića te smanjuje izlučivanje inzulina olakšavajući lipolizu.

Ketogena dijeta sve je popularnija među sportašima, ali i među nesportašima koji žele izgubiti višak kilograma. Takav način prehrane bazira se na povećanom unosu masti i proteina te smanjenom unosu ugljikohidrata. Iako su se vršila brojna istraživanja, niti jedno nije dalo sigurne dokaze o pozitivnim učincima takvog načina prehrane, naprotiv, ona se ne preporuča.

Preporučeni dnevni unos masti kod sportaša je od 25 do 30% ukupnih kcal potrebnih organizmu te bi u jednakoj mjeri (oko 10%) trebalo unositi zasićene, nezasićene i polinezasićene masne kiseline. Nikako se ne preporuča unos masti manji od 20% budući da su masti izvor energije, vitamina topivih u mastima i esencijalnih masnih kiselina.

### 2.2.3. Proteini

Proteini su drugi najvažniji sastojak u građi našeg tijela te čine oko tri četvrtine suhe tvari u organizmu (najveći udio u ljudskom tijelu ima voda). Osnovne građevne jedinica proteina su aminokiseline povezane peptidnim vezama. Svaka aminokiselina ima kiselinsku (-COOH) i amino-skupinu (-NH<sub>2</sub>). Dakle, osim ugljika, kisika i vodika ova skupina namirnica ima u svom sastavu dušik što ih razlikuje od ostalih sastojaka. U prirodi postoji oko 500 aminokiselina, no samo njih 20 pojavljuje se u bjelančevinama hrane i bjelančevinama ljudskog tijela i one se dijele na esencijalne, uvjetno esencijalne i neesencijalne aminokiseline.

Esencijalne aminokiseline su one koje organizam ne može sam sintetizirati (tablica 7) ili ih ne može sintetizirati u količini dovoljnoj za ispunjavanje svojih potreba. Te se aminokiseline stoga moraju unositi hranom. To su: treonin, lizin, metionin, valin, fenilalanin, leucin, triptofan, izoleucin i histidin (Grgurović, 2014).

**Tablica 7.** Namirnice s visokim udjelom esencijalnih aminokiselina (Grgurović, 2014).

Esencijalna aminokiselina	Hrana s visokim udjelom
treonin	zrnati sir, perad, riba, meso, leća, grah, sezam
lizin	som, govedina, piletina, leća
metionin	jaja, sezam, sir
valin	meso, mliječni proizvodi, soja, grah, povrće
fenilalanin	soja, jaja, majčino mlijeko
leucin	soja, govedina, kikiriki, riba, žitarice
triptofan	jaja, bakalar, parmezan, sezam
izoleucin	jaja, soja, perad, janjetina, sir, riba
histidin	divljač, svinjetina

Neke aminokiseline smatraju se uvjetno esencijalnim, što znači da u normalnom fiziološkom okruženju tijelo može proizvesti odgovarajuće količine, ali ako tijelo postaje pod stresom ili fiziološki izazivano stope proizvodnje postaju neadekvatne (Bagchi i sur., 2013).

Sve ostale aminokiseline koje organizam može sam proizvesti su neesencijalne aminokiseline.

Raznolikost mogućnosti vezanja aminokiselina u lančanu struktura rezultira velikim brojem različitih proteina. Prema vrsti razlikujemo:

- strukturne proteine (kolagen)
- hormone (inzulin, glukagon)
- kontraktilne proteine (miozin, aktin)
- enzime (lipaza, amilaza)
- transportne proteine (hemoglobin)
- imunoproteine (antitijela)

Sve vrste proteina ulaze u građevnu strukturu svih živih bića, a razlika je u količini i kvaliteti sastava. Proteini se još dijele i prema složenosti sastava prema čemu razlikujemo:

- jednostavne proteine (u sastavu isključivo aminokiseline povezane peptidnim vezama)
- složene proteine ili proteide (u sastavu imaju i neke druge spojeve ili elemente, npr. glikoproteini, lipoproteini itd.)

Probava proteina započinje u želudcu djelovanjem enzima pepsina čiji je inaktivni prekursor pepsinogen. Kada hrana dospije u želudac, želučana kiselina aktivira pepsinogen koji prelazi u svoj aktivni oblik (pepsin) te denaturira proteine u peptone. Nakon želudca, glavina probave proteina odvija se u gornjem dijelu tankog crijeva gdje gušteračni proteolitički enzimi (tripsin, kimotripsin, karboksipeptidaza) razgrađuju dospjele peptone do razine dipeptida i tripeptida i time ih pripremaju za zadnji stadij probave. Posljednji stadij probave proteina odvija se u enterocitima, stanicama koje oblažu resice tankog crijeva. U membranama tih stanica nalaze se enzimi peptidaze. Peptidaze cijepaju peptide nastale u prethodnim stadijima probave sve do aminokiselina. Aminokiseline tada kroz enterocite prelaze aktivnim transportom u krvotok (Grgurović, 2014).

Za određenu vrstu proteina iz različitih namirnica važno je poznavati podatke o biološkoj vrijednosti (BV). Naime, biološka vrijednost (BV) proteina je sposobnost unesenog proteina da se u iskoristi u izgradnji proteina tkiva. Ona ovisi o sadržaju esencijalnih aminokiselina (Matijević i sur., 2016). Prema tome najveću biološku vrijednost imaju proteini sirutke, zatim slijede proteini jaja, govedine, a na kraju su proteini iz žitarica (Tablica 8). Uz biološku vrijednost (BV) pokazatelji hranjive vrijednosti proteina su i omjer djelotvornosti proteina (ODP), neto iskorištenje proteina (NIP) te stvarna probavljivost (SP) (Tablica 9).

Kompletan protein je bilo koji izvor proteina koji osigurava sve esencijalne aminokiseline u ispravnim količinama i omjerima za poticanje i podršku sinteze novih proteina. U tom vidu, nepotpuni izvori proteina ne daju najmanje jednu (ili više) esencijalnih aminokiselina u točnoj količini i omjeru (Bagchi i sur., 2013).

Namirnice životinjskog podrijetla sadrže sve potrebne aminokiseline u povoljnom omjeru za iskorištenje u našem tijelu, dok namirnice biljnog podrijetla predstavljaju nepotpuni izvor proteina. Za naše tjelesne potrebe svakodnevno moramo unositi i biljne i životinjske proteine u povoljnom omjeru i količini.

**Tablica 8.** Biološka vrijednost (BV) nekih namirnica.

Proteini	Biološka vrijednost (%)
sirutka	104
jaja	100
mlijeko	92
govedina	78
kazein	73
krumpir	69
brašno	45

**Tablica 9.** Pokazatelji hranjive vrijednosti proteina (Matijević, 2017).

Proteini	BV*	ODP**	NIP***	SP****
mlijeko	91	3,1	82	89
kazein	77	2,9	76	97
sirutka	100	3,0	84	97
laktalbumin	104	3,6	92	98

\*biološka vrijednost (zadržani/resorbirani N (%)), \*\*omjer djelotvornosti proteina (povećanje mase testiranih skupina u rastu (%)/količina primljenih proteina (%)), \*\*\*neto iskorištenje proteina ((SP x BV)/100), \*\*\*\*stvarna probavljivost (resorbirani/primljeni N (%))

Preporučeni dnevni unos proteina iznosi od 10 do 15% ukupnih kcal potrebnih organizmu, što je 1,2g/kg TM kod sportaša dok je kod osoba koje se ne bave tjelesnom aktivnošću preporučeni dnevni unos 0,8 g/kg TM. Kako bi se osigurala maksimalna apsorpcija poželjno je osigurati dovoljnu količinu proteina hranom unutar jednog sata nakon treninga. Unos proteina različit je kod sportova izdržljivosti i kod sportova snage.

Kod sportova izdržljivosti naglasak je na unosu ugljikohidrata i masti iz kojih organizam prvenstveno dobiva energiju. Ukoliko se ne unosi dovoljna količina ugljikohidrata i masti organizam počinje trošiti vlastite proteine za dobivanje energije zbog čega je neophodno osigurati dovoljan unos proteina hranom u količini od 1,2 – 1,4 g/kg TM. Osim što treba osigurati dovoljan unos proteina, također vježbe izdržljivosti treba započeti s popunjenim glikogenskim rezervama što će spriječiti razgradnju proteina u skeletnim mišićima.

U slučaju želje za povećanjem mišićne mase, dnevni unos energije iz proteina mora se povećati za 15%, te time preporučeni dnevni unos proteina raste na 1,4-1,7 g/kg TM (Matijević i sur., 2016). Takve se potrebe pojavljuju kod sportova snage kod kojih je tijelo izloženo

fiziološkom stresu te kao odgovor na stres ostvaruje povećanje mišićne mase. U rasponu od 24 do 48 sati nakon vježbi snage povećana je dakle sinteza proteina. Također, zbog velikih napora povećana je i razgradnja skeletnih proteina, no ta se dva procesa nalaze u ravnoteži (Grgurović, 2014). Kombinacija proteina i ugljikohidrata osigurati će resintezu glikogena i ubrzati oporavak, dok inzulin u mirovanju potiče sintezu proteina, a nakon treninga sprječava njihovu razgradnju.

Kako bi se postigli najbolji učinci proteina u organizmu važno ih je pravilno dozirati. Stanje ravnoteže ili optimalnog unosa proteina ustanovit ćemo vrlo jednostavno mjerenjem unesenog i izlučenog dušika pri čemu bilanca dušika može biti uravnotežena, negativna i pozitivna.

Ukoliko je količina unesenog i izlučenog dušika jednaka, bilanca dušika je uravnotežena, odnosno podmirene su sve potrebe organizma za proteinima.

Kada je bilanca dušika negativna količina izlučenog dušika veća je od količine unesenog. Dolazi do smanjenja snage i radne sposobnosti, te je potrebno povećati unos proteina.

Bilanca dušika može biti i pozitivna ukoliko je količina izlučenog dušika manja od količine unesenog, a to znači da se unosi više proteina od preporučene količine ( $>2$  g/kg TM) što može dovesti do mogućih negativnih posljedica.

Potencijalne negativne posljedice su povećan gubitak kalcija urinom, negativan učinak na renalnu funkciju i dehidracija.

Povećan gubitak kalcija urinom dovest će do pražnjenja tjelesnih rezervi kalcija što povećava rizik od osteoporoze. Visok unos proteina neće dovesti do hipokalcijemije ako se prehranom osigura omjer kalcija (mg): proteina(mg)  $> 20:1$  (Grgurović, 2014).

Previsok unos proteina može dovesti do negativnog učinka na renalnu funkciju, ali najčešće tek nakon što dnevni unos proteina prijeđe 2,8 g/kg TM.

Prilikom previsokog unosa proteina jetra neće biti u stanju sve razgraditi te će doći do povećane koncentracije otpadnih produkata proteina, kao što su amonijak i urea. Povećana koncentracija uree u krvi šalje bubregu signal za njenim izbacivanjem. Ekskrecijom uree dolazi do povećanog utroška vode. Dehidracija je vrlo opasan nusprodukt previsokog unosa proteina (Grgurović, 2014).

Proteini sirutke, kao dodaci prehranbenim proizvodima, na tržištu se mogu nabaviti u nekoliko različitih oblika od kojih su najuobičajeniji IPS (izolat proteina sirutke) i KPS (koncentrat proteina sirutke). IPS ima veću koncentraciju proteina u suhoj tvari (više od 90%) i manje ostalih sastojaka (laktoza, masti, mineralne tvari) od KPS (50 - 70 % proteina u suhoj tvari) (Herceg i sur., 2007). Proteini sirutke uzimaju su prije i nakon tjelesne aktivnosti te daju

određene pozitivne učinke na organizam: manje oštećenje mišića, veća brzina kod trkača, imuno-stimulativna aktivnost i sl.

#### 2.2.4. Vitamini

Vitamini su organski spojevi različite kemijske strukture potrebni organizmu u malim količinama (od mikrogramske do miligramske dnevne vrijednosti). Imaju zaštitnu ulogu u organizmu, sprječavaju razvoj infekcija, bolesti i općenito podižu imunološki sustav na odgovarajuću razinu. Osiguravaju normalan rast, razvoj, metaboličke procese te iako ne daju energiju sudjeluju u dobivanju energije (sudjeluju u enzimskoj pretvorbi, ugljikohidrata, masti i proteina). Neki se vitamini mogu sintetizirati u organizmu (vitamini A, B<sub>3</sub>, D, K) dok se ostali moraju unositi hranom u organizam u dostatnoj količini kako ne bi došlo do negativnih posljedica uslijed pojave deficita. Adekvatna i pravilna prehrana osigurava dovoljnu količinu vitamina, a suplementacija je potrebna samo ukoliko postoji deficit određenih vitamina (vitamini topljivi u mastima - rizik toksičnosti) (Matijević, 2017). Vitamini se dijele na one topljive u vodi (B kompleks, C) i topljive u mastima (A, D, E, K). Preporučene dnevne potrebe prikazane su u tablici (tablica 10).

Vitamin A je vitamin rasta i zaštite epitela, organizam ga može proizvesti iz karotena koji djeluje kao provitamin.

Skupinu vitamina B kompleksa čine tiamin, riboflavin, niacin, vitamin B<sub>6</sub>, pantotenska kiselina, biotin, folati i vitamin B<sub>12</sub>. Vitamini B kompleksa važni su za proizvodnju energije te izgradnju i oporavak mišićnog tkiva. Vitamini B<sub>1-3</sub>, B<sub>5-7</sub> sudjeluju u metaboličkim putevima dobivanja energije tijekom treninga. Folna kiselina i vitamin B<sub>12</sub> potrebni su za proizvodnju eritrocita, sintezu proteina, oporavak tkiva i funkcioniranje središnjeg živčanog sustava (Grgurović, 2014). Ukoliko poraste potreba za energijom porast će i potreba organizma za vitaminima B skupine. Dok je manjak folata i/ili vitamina B<sub>12</sub> uzrok lošijoj izdržljivosti.

Askorbinska kiselina ili vitamin C jaki je reducens (lako se oksidira), pozitivno djeluje na imunitet te potpomaže apsorpciju željeza.

Vitamin D (kalciferol) dobiva se iz hrane (riba, meso, jaja) ili se sintetizira u organizmu (sunce). On povećava postotak mišićne mase, regulira kontrakciju mišića te pospješuje mineralizaciju kostiju i zubi, što se postiže stimulacijom apsorpcije kalcija i fosfora u crijevu. U slučaju deficita pojavljuju se problemi sa kostima (rahitis, osteomalacija), smanjena mišićna masa i snaga. Sportaši koji žive na sjevernim geografskim širinama te oni koji kroz godinu

treniraju u zatvorenom prostoru, npr. gimnastičari, pod većim su rizikom nastanka deficita vitamina D (Grgurović, 2014).

Vitamin E zbog svoje sposobnosti da se oksidira u organizmu djeluje kao antioksidans. Manjak može dovesti u vezu s mišićnom distrofijom.

Vitamin K (filokinon, antihemoragijski vitamin) predstavlja skupinu od nekoliko vitamina K<sub>1-5</sub>. Važan je u krvotoku gdje njegov manjak uzrokuje sklonost krvarenju i smetnje pri grušanju.

Važno je zapamtiti da se nedostatak jednog vitamina ne može nadomjestiti konzumiranjem drugog vitamina. Primjerice: učinak vitamina C bit će uvijek optimalan ili potpun u prisutnosti bioflavonoida, a vitamin E treba uvijek uzeti u zajednici sa selenom, dok vitamine B skupine u obliku kompleksa B vitamina jer vitamini B skupinu djeluju kao momčad – svi zajedno.

#### 2.2.5. Mineralne tvari

Mineralne tvari (kalcij, magnezij, kalij, natrij, klor, fosfor, i sumpor) i elementi u tragovima (krom, kobalt, bakar, fluor, jod, željezo, mangan, molibden, selen, cink i nikal) su anorganske, esencijalne tvari koje se u organizam unose hranom. Mineralne su tvari najzastupljenije u građi kostiju kao kalcij, fosfor i fluor, dok je željezo prisutno u građi hemoglobina koji je važan transporter kisika i ugljičnog dioksida kroz tijelo. Osim građevne, minerali imaju i regulacijsku funkciju jer ulaze u sastav nekih vitamina i drugih važnih metaboličkih spojeva. Preporučene dnevne potrebe prikazane su u tablici.

Svaki nedostatak hranjivih tvari prije ili kasnije dovodi do umora, pomanjkanja energije i snage, pojave slabljenja imunološkog sustava, jača sklonost ozljedama te daje loše rezultate sportaša. I kod minerala s toga može doći do pojave deficita, ponajviše kod sportaša, upravo zbog pretjeranog znojenja čime se minerali, uz ostale tvari, izlučuju iz organizma. Minerali skloni pojavi deficita su: magnezij, kalcij, kalij, natrij, krom, željezo, cink i selen.

Magnezij je mineral koji je tijelu neophodan za preko 300 biokemijskih reakcija i potreban za pravilno funkcioniranje mišića, živčanog i imunološkog sustava te za čvrstoću kostiju (Šatalić, 2013). Važnu ulogu ima u metabolizmu ugljikohidrata jer utječe na otpuštanje i aktivnost inzulina. Znakovi nedostatka magnezija uključuju slabost, umor, gubitak apetita, grčeve u mišićima, mučninu, povraćanje, abnormalni srčani ritam, promjene u ponašanju, čak i spazam koronarne arterije (Šatalić, 2013).



Kalcij je nužan za rast, održavanje i popravljavanje kostiju, regulaciju mišićne kontrakcije, provođenje živčanih impulsa i uredno zgrušavanje krvi. Nedovoljan dnevni unos kalcija i vitamina D smanjuje mineralnu gustoću kostiju i time povećava rizik nastanka fraktura. Sportašice često imaju nižu razinu kalcija zbog manjeg energetskeg unosa, izbjegavanja mliječnih proizvoda i hrane bogate kalcijem te menstrualne disfunkcije (Grgurović, 2014).

Natrij je elektrolit od velike važnosti, osobito kod sportaša jer se oni obilno znoje nakon čega se povećava potreba organizma za natrijem. Ukoliko tjelesna aktivnost traje dulje od sat vremena neki sportaši znaju konzumirati napitke sa ugljikohidratima i natrijem kako bi nadoknada vode, ugljikohidrata i minerala bila brza i adekvatna. Uslijed deficita natrija dolazi do hiponatrijemije. Takvo stanje karakteriziraju bezvoljnost, konfuzija, trzanje mišića, a u težim slučajevima i napadaji te koma.

Kalij je također elektrolit, bitan za stabilizaciju stanične membrane i prijenos impulsa živčanim sustavom, regulira srčanu funkciju, smanjuje krvni tlak i potreban je za normalnu ravnotežu vode u organizmu (natrij-kalij pumpa). Prilikom intenzivnog treninga pada koncentracija kalija, iako ne u tolikoj mjeri kao natrija. Prehrana bogata svježim povrćem, voćem, orašastim plodovima, mliječnim proizvodima, mesom i žitaricama omogućit će održavanje normalne koncentracije kalija kod sportaša (Grgurović, 2014). Deficit kalija uzrokuje sljedeće simptome: poremećaj funkcije mišića i živaca, zadržavanje vode, srčana aritmija, slabost mišića, zbuđenost, slab rad bubrega, neprestana žeđ i grčevi u mišićima.

Cink je još jedan mineral neophodan za sintezu proteina, proizvodnju energije, imunološki status te sintezu testosterona. Muškarci su skloniji nedostatku cinka (troši se prilikom sinteze testosterona) kao i vegetarijanci čija je prehrana siromašna proteinima životinjskog podrijetla. Manjak cinka povezan je s lošijom kardiovaskularnom funkcijom, manjom mišićnom snagom i izdržljivošću.

Željezo igra važnu ulogu pri transportu kisika u krvi (kao hemoglobin) i u mišićima (kao mioglobin). Kod treninga izdržljivosti povećane su potrebe za željezom. Manjak željeza prisutan je kod treninga na visokim nadmorskim visinama, kod sportašica (gubitak željeza tijekom menstruacije), vegetarijanske prehrane te kod povećanog gubitka znojenjem, urinom i stolicom.

Selen je esencijalni element koji u tijelu djeluje kao antioksidans, zajedno sa vitaminom E djeluje u nekim metaboličkim procesima, čuva elastičnost tkiva. Njegov manjak veže se sa pojavom kardiovaskularnih bolesti, upalnih stanja, prijevremenog starenja te može dovesti do pojave karcinoma.

## 2.2.6. Voda

Voda je sastojak koji u najvećem postotku gradi ljudsko tijelo, od 50 do 70%. Iz toga proizlazi važnost neprestanog održavanja njene ravnoteže u tijelu. U vodi se odvijaju svi stanični procesi razgradnje i izgradnje, u njoj su otopljene soli, odnosno elektroliti (kao što su natrij i kalij) koji reguliraju osmotski tlak u staničnim i međustaničnim prostorima. Ako se koncentracija elektrolita u međustaničnim prostorima snizi zbog manjka soli, dolazi do pojačanog izlučivanja vode.

Voda se iz tijela gubi mokrenjem, probavom, znojenjem, disanjem i suzama. Na taj se način izlučuju i neke štetne tvari koje su produkt metaboličkih procesa u tijelu (prije svega mokraćna kiselina). Čimbenici koji povećavaju potrebe za vodom su: povećana tjelesna aktivnost, visoka temperatura okoliša, relativna vlažnost zraka (niska vlažnost), nadmorska visina (veća nadmorska visina), unos hrane (vlakna i proteini), diuretici (kava i alkohol) (Matijević, 2017).

Prekomjerno izlučivanje vode bez paralelnog unosa izaziva pojačanu žeđ (djelomična dehidracija), smanjeni volumen mokraće, dehidraciju, povišenu temperaturu, halucinacije, a može izazvati i smrt već nakon 4 – 5 dana.

Dehidracijom se smatra gubitak tekućine u količini od 1 do 2% TM što rezultira slabijom sportskom izvedbom. Dehidracija može biti:

- akutna – nakon intenzivne tjelesne aktivnosti
- kronična – neadekvatna hidracija organizma kroz duži period

Kako bi se izbjegla dehidracija organizma i ostale negativne posljedice nastale uslijed nedovoljnog unosa vode u organizam, potrebno je redovito uzimati tekućinu. Preporučeni dnevni unos vode iznosi 2,4 – 2,8 L.

Kod sportaša dolazi do pojačanog izlučivanja vode znojem. Uz vodu, znoj također sadrži znatnu količinu natrija (oko 1 g/L). Ostali elementi zastupljeni u znoju su kalij te mala količina magnezija i klorida (Grgurović, 2014). Stoga je nakon napora od iznimne važnosti nadoknaditi sve izgubljeno: voda, minerali (elektroliti), vitamini.

Za sportaše je najvažnija pravilna hidracija prije, tijekom i nakon tjelesne aktivnosti.

Prije tjelesne aktivnosti unosi se 400 – 600 ml tekućine i to 2 sata prije samog natjecanja/treninga. Važno je konzumirati tekućinu dovoljno vremena prije tjelesne aktivnosti kako bi se sva tekućina stigla apsorbirati i ostvariti optimalnu hidraciju organizma, dok se time

bubrezima omogućuje izlučivanje viška tekućine urinom prije, a ne za vrijeme samog natjecanja (Grgurović, 2014).

Za vrijeme tjelesne aktivnosti unos tekućine iznosi otprilike 200 ml, svakih 15 – 20 min. Ne treba čekati da se pojavi žeđ, jer ona često nije mjerodavan pokazatelj dehidracije. Osim vode preporuča se i unos izotoničnih energetske napitaka koji će sportašu omogućiti odrađivanje treninga bez opterećenja za organizam.

Nakon tjelesne aktivnosti važno je odmah započeti hidraciju organizma. Ovo je posebice važno ukoliko će u istom danu biti još napora. Kad je u pitanju gubitak tekućine u organizmu sportaša, treba znati da se on najbolje može pratiti vaganjem. Na svakih 0,5 kg izgubljene težine gubi se oko 500 ml tekućine, koju treba nadoknaditi (Matijević i sur., 2016).

Prilikom tjelesnih aktivnosti dužih od 45 min poželjno je piti sportska pića koja sadrže elektrolite i ugljikohidrate jer sama voda ne može u kratkom roku korigirati pad razine  $\text{Na}^+$  i osmolalnost. Pića koja sadrže kalij i natrij pomažu korigirati gubitak elektrolita te stimuliraju žeđ i zadržavanje tekućine u bubrezima dok su pića bogata ugljikohidratima dobra nadoknada energije.

Ukoliko se ne unosi dovoljno tekućine u organizam ili se ona gubi, uz elektrolite, znojenjem može doći do pojave različitih negativnih posljedica kao što su hiponatrijemija, mišićni grčevi, toplinska iscrpljenost i toplinski udar.

Hiponatrijemija (koncentracija natrija ispod 130 mmol/L) nastaje kod dugotrajnog, obilnog znojenja i prilikom prevelikog unosa vode u želji za nadoknadom tekućine (Grgurović, 2014).

Mišićni grčevi pojavljuju se uslijed pretjeranog gubitka natrija znojenje, ali se unosom tekućine, soli i odmorom vrlo brzo uklanjaju.

Toplinska iscrpljenost predstoji toplinskom udaru. Ubrzava se disanje, bilo je brzo, ali slabo te dolazi do obilnog znojenja. Oralnim unosom tekućine i odmorom simptomi nestaju.

Toplinski udar uzrokovan tjelesnom aktivnošću definiran je rektalnom temperaturom višom od  $40^{\circ}\text{C}$  i simptomima višestrukog zatajenja organskih sustava, najčešće središnjeg živčanog sustava. Brzo prepoznavanje ovog stanja i naglo hlađenje može biti odlučujuće u spašavanju života tih sportaša. Iznimno je važna obilna nadoknada tekućine i elektrolita. Oporavak od toplinskog udara je većinom potpun i malo kad zaostaju trajne posljedice (Grgurović, 2014).

### 2.3. Suplementacija

U svojoj prehrani mnogi sportaši redovito uzimaju različite dodatke prehrani, odnosno suplemente, koji im daju određene prednosti, a neke od njih su (Maughan i sur., 2012):

- promicanje prilagodbi na trening,
- povećanje opskrbe energijom,
- omogućavanje dosljednijeg i intenzivnijeg treninga promicanjem oporavka između treninga,
- održavanje dobrog zdravlja i smanjenje prekida treninga zbog kroničnog umora, bolesti ili ozljede,
- povećanje konkurentnosti,
- pružanje prikladnog izvora hranjivih tvari koje se lako konzumiraju kada je svakodnevna hrana nedostupna ili nepraktična za jesti. To je najčešće slučaj neposredno prije, tijekom ili nakon vježbe.

Iako imaju mnoge prednosti, prilikom izbora suplemenata treba biti pažljiv i ne uzimati ih bez savjetovanja sa liječnikom ili nutricionistom. Njihova konzumacija u većini slučajeva neće biti potrebna ukoliko se napravi pravilan plan prehrane koji pokriva unos preporučenih dnevnih potreba za sve nutrijente (makro- i mikronutrijente). Iznimke su npr. izostanak određenih namirnica iz prehrane, medicinski razlozi (uzimanje željeza kod prisutne anemije i sl.), sportašice trudnice (dodaci folne kiseline) i dr.

Nadomjesci prehrani dijele se u četiri skupine: oni koji dokazano djeluju, koji bi mogli biti djelotvorni ali nisu još dovoljno testirani, zatim suplementi koji djeluju protivno navedenom i posljednje, opasni, zabranjeni i ilegalni nadomjesci (Grgurović, 2014).

Suplementi koji dokazano djeluju su preparati različitih vitamina i minerala koji se uzimaju uslijed deficita istih.

Sportaši koji treniraju u zatvorenom, ili su udaljeniji od ekvatora podložniji su pomanjkaju vitamina D koji se dobiva iz Sunca. Preparati vitamina D preporučaju se u dozi od 5 $\mu$ g ili 200 IU.

Intenzivna i dugotrajna tjelesna aktivnost povećava potrebu za vitaminom C te bi sportaši trebali unijeti 100-1000 mg vitamina C tijekom dana (Grgurović, 2014).

Manjak antioksidansa (kao što su vitamin E, selen,  $\beta$ -karoten) rijedak je. Unos njihovih preparata treba izbjegavati, a u slučaju potrebe za uzimanjem, unos treba biti strogo kontroliran

kako se ne bi premašile potrebne dnevne doze koje mogu dovesti do oksidativnog stresa membrane stanica.

Uz vitamine česte su potrebe i za mineralima. Jedan od takvih minerala je željezo. Njegov je deficit najčešći među mineralima. Preparati željeza, kada se uzimaju po potrebi, poboljšavaju krvnu sliku, povećavaju unos kisika te usporavaju rad srca.

Manjak cinka i magnezija je rijedak te u pravilu nije nužna njihova dopuna. Naročito treba izbjegavati mononadomjestke cinka s kojima se premašuje preporučeni dnevni unos od 40 mg. Visoke doze cinka mogu dovesti do snižavanja razine HDL kolesterola. Također, cink interferira s apsorpcijom željeza i bakra (Grgurović, 2014).

U nadomjeske koji bi mogli djelovati, ali nisu dovoljno testirani spadaju: kreatin, kofein, bikarbonati,  $\beta$ -alanin.

Kreatin se koristi u svrhu povećanja mišićne mase, ubrzanja oporavka te za povećanje energije. Pokazao se koristan kod sprinta i dizanja utega, a njegova uporaba ne pokazuje posljedice štetne po zdravlje.

Manje doze kofeina (1 – 3 mg/kg TM) mogu biti korisne kod izvođenja dugotrajne vježbe ili više vježbi kraćeg trajanja. Ukoliko se kofein miješa sa drugim stimulansima ili alkoholom te veće doze kofeina može doći do negativnih posljedica kao što su anksioznost, gastrointestinalni poremećaji i nesаница. Kofein se nalazi u kavi, Coca-coli ili drugim sportskim napitcima, ali ga ne treba mijenjati sa napitcima korisnima prilikom hidracije organizma. On nije pogodan za nadomjestak kada treba zamijeniti količinu izgubljene vode.

Uzimanje natrijevog bikarbonata u dozi od oko 0,3 g/kg TM prije napora, osigurava krv s dodatnim kapacitetom za pufer kiselosti koju proizvodi mišić (laktat). To može smanjiti umor i smanjenje performansi vidljivih u svim aktivnostima koji traju od oko 30 sekundi do 8 minuta, a možda i u timskim igrama u kojima se ponavljaju napori takve prirode (Maughan i sur., 2012).

Većina prehrambenih dodataka pripada u kategoriju tvari čiji je učinak u organizmu različit od navedenog. Aminokiseline, pčelinji pelud, karnitin, koenzim Q10, citokrom C, dihidroksiaceton, ginseng, inozin, piruvat, oksigenirana voda i vanadij dio su ovakvih dodataka. Do sad nijednom od ovih dodataka nije dokazano pozitivno djelovanje na sportsku izvedbu, a mnogi od njih uzrokuju i velik broj nuspojava (Grgurović, 2014).

Nadomjesci koji su zabranjeni najčešće su opasni po ljudsko zdravlje. Takvi su preparati često proizvedeni u nehigijenskim uvjetima, sadrže određene toksine koji mogu uzrokovati gastrointestinalne probleme, ne sadrže sve propisane sastojke (najčešće kod skupih pripravaka) te nisu podvrgnuti pravilnom testiranju. Kao primjer ovih nadomjestaka navode se

androstendion, dehidroepiandrosteron, razni anabolički steroidi, Tribulus terrestris, stihnin i ljudski hormon rasta (Grgurović, 2014).

## **3. EKSPERIMENTALNI DIO**

### **3.1. Ispitanici**

Za potrebe istraživanja prehrambenih navika sportaša sudjelovalo je 100 ispitanika. Ispitivanje je provedeno početkom lipnja 2017. godine u Karlovcu. Od ukupnog broja ispitanika, 41 su žene, a 59 su muškarci, a po starosti pripadaju zreloom stanovništvu. Ispitanici su odabranim putem poznanstva. Istraživanje je provođeno od svibnja 2017. do lipnja 2017., a svi ispitanici potpisali su pristanak za sudjelovanje u istraživanju. Većinom su to mladi ispitanici koji se amaterski bave sportom. Od ukupnog broja njih 34 se bavi odbojkom, 15 nogometom, 26 baseballom i 24 rukometom.

### **3.2. Metode**

Istraživanje je provedeno prikupljanjem različitih podataka o ispitanicama putem prigodno pripremljenog anketnog upitnika. Ispitanici su osobno ispunjavali anketni upitnik. U općem dijelu zabilježene su osnovne informacije o ispitanicama, vrsti, učestalosti treninga, a drugi dio anketnog upitnika odnosio se isključivo na prikupljanje podataka vezanih uz poznavanje prehrambenih navika ispitanika.

#### **3.2.1. Anketni upitnik**

Ispitanici su ispunili postavljeni anketni upitnik vezan uz prehrambene navike sportaša. Anketni upitnik sastojao se od ukupno 30 pitanja, od kojih su neka bila otvorenog tipa, u nekima je bilo potrebno odlučiti se za samo jedan odgovor odnosno u nekima za više odgovora. Prvi dio anketnog upitnika je sadržavao opće podatke o ispitaniku (starost, spol, dob, antropometrijske karakteristike), pitanja o tjelesnoj aktivnosti i poznavanju načela pravilne prehrane. Drugi dio pitanja odnosio se na poznavanje osnovnih sastojaka hrane i njihove važnosti za sportaše, te dnevni unos i raznovrsnost hrane. Također, pitanjima je obuhvaćena hidracija i suplementacija sportaša.

Poštovani,

Ovim anketnim upitnikom namjera mi je istražiti prehrambene navike sportaša za potrebe završnog rada. Popunjavanjem anketnog upitnika značajno ćete mi pomoći u istraživanju odabranog zadatka. Istraživanje provodi Odjel prehrambene tehnologije Veleučilišta u Karlovcu. Vaši podaci su povjerljivi i prikupljaju se isključivo u znanstveno-istraživačke svrhe, te Vas stoga molim da odgovarate iskreno kako bi rezultati bili što vjerniji.

### ANKETNI UPITNIK

Za svako pitanje, ukoliko nije drugačije navedeno, zaokružite jedan odgovor. Ukoliko Vaš odgovor nije u ponuđenim, molimo da obrazloženje upišete pod „ostalo“.

Ime i prezime:	<input type="text"/>	Tjelesna masa (kg):	<input type="text"/>
Datum rođenja:	<input type="text"/>	Tjelesna visina (cm):	<input type="text"/>
Vrsta sporta:	<input type="text"/>	Spol:	<input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> Ž

1. Da li bolujete od neke bolesti?

- a) ne
- b) da, ako je odgovor da navedite vrstu bolesti:

\_\_\_\_\_

2. Da li trenutno uzimate neke lijekove?

- a) ne
- b) da, ako je odgovor da navedite koje:

\_\_\_\_\_

3. Koliko puta tjedno trenirate?

- a) 1 tjedno
- b) od 2 do 3 puta tjedno
- c) od 4 do 5 puta tjedno
- d) više od 5 puta tjedno

4. Koliko traje vaš prosječni trening?

- a) manje od 45 min
- b) od 45 do 60 min
- c) od 60 do 120 min
- d) više od 120 min

5. Koliko puta tjedno obavljate naporene i teške treninge?  
(Izrazite kao broj dana u tjednu)

\_\_\_\_\_

**Slika 2.** Izgled anketnog upitnika.



### **3.3. Obrada podataka**

Deskriptivna statistička analiza je provedena u Microsoft Office Excel-u 2013. Rezultati su prikazani u tablicama kao srednja vrijednost i kao grafički prikaz u postocima.

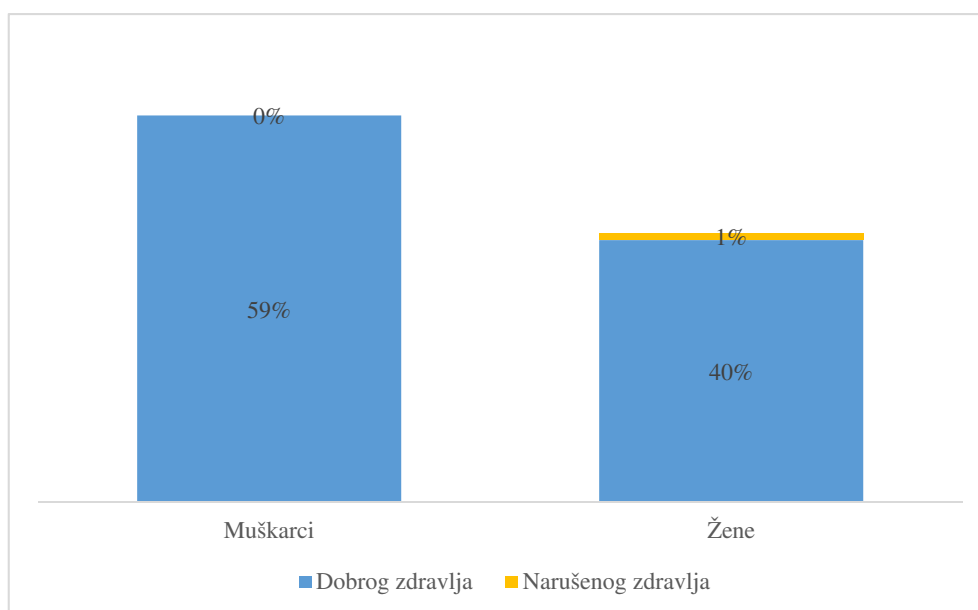
## 4. REZULTATI

### 4.1. Osobine ispitanika

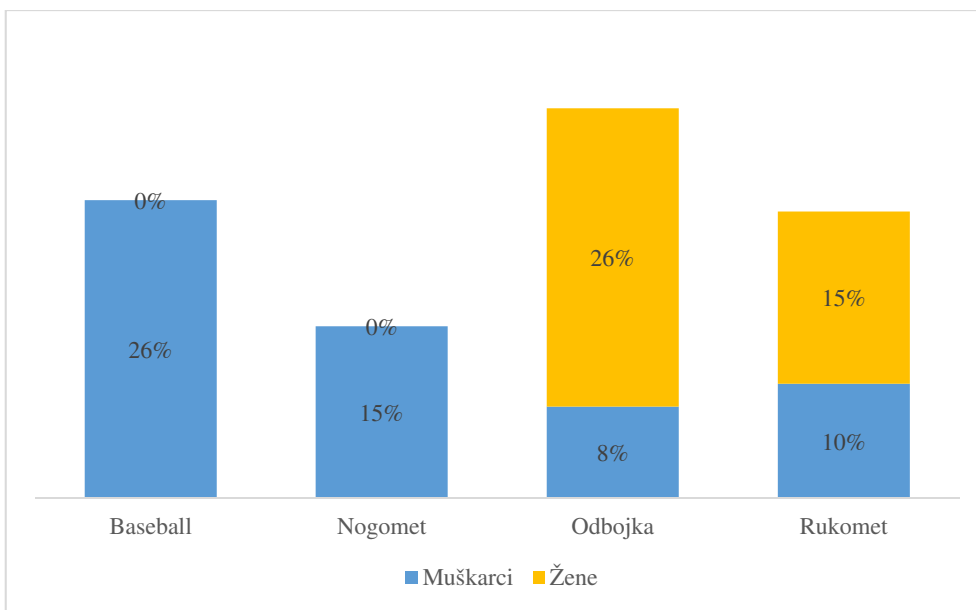
**Tablica 10.** Antropometrijske mjere, dob i indeks tjelesne mase ispitanika.

Parametar	Muškarci		Žene	
	$X_{\min} - X_{\max}$	$\bar{X}$	$X_{\min} - X_{\max}$	$\bar{X}$
Dob (godine)	18 - 56	28	19 - 47	24
Tjelesna masa (kg)	60 - 130	80	55 - 83	66
Tjelesna visina (cm)	168 - 199	184	159 - 190	173
ITM	19,7 - 35,3	24,0	19,1 - 27,9	22,0

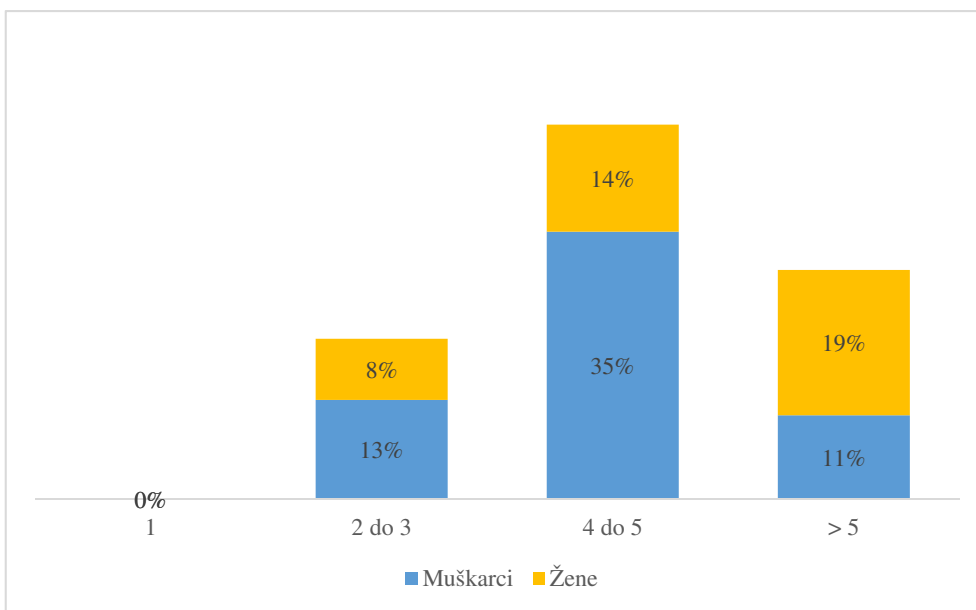
\* ITM – indeks tjelesne mase



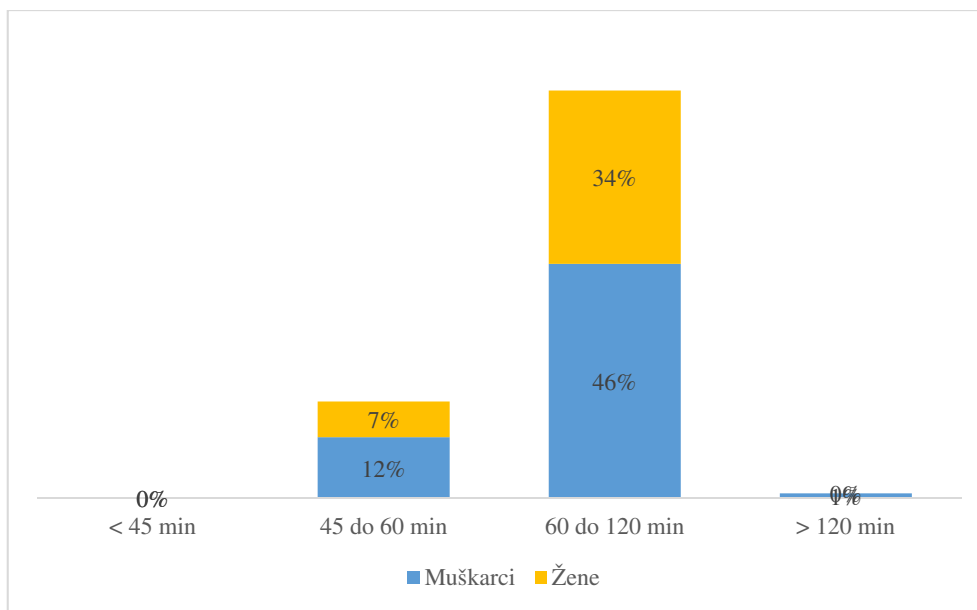
**Slika 3.** Zdravstveno stanje ispitanika.



**Slika 4.** Vrsta sporta kojom se bave ispitanici.



**Slika 5.** Tjedni broj treninga.

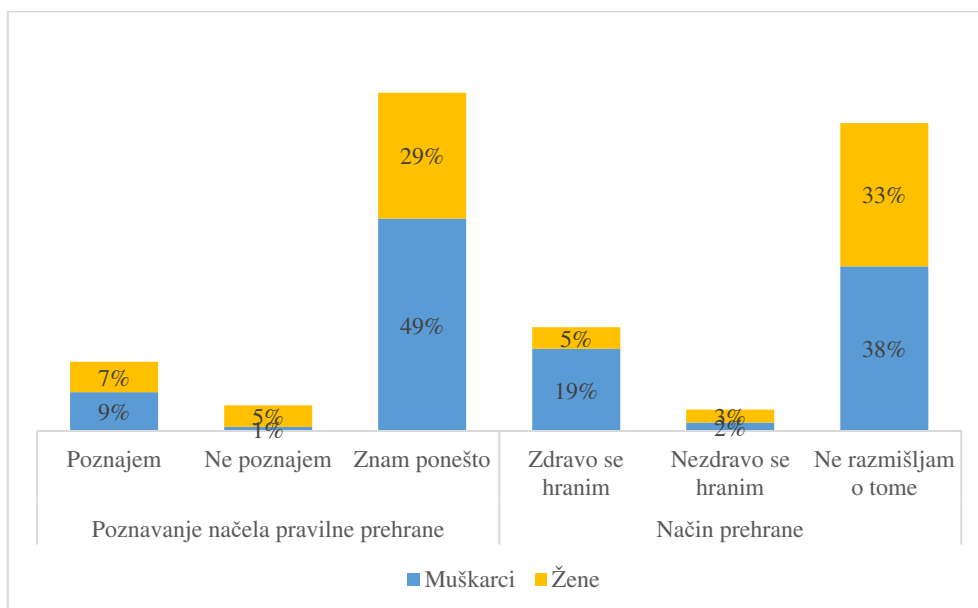


**Slika 6.** Prosječno trajanje pojedinačnog treninga.

**Tablica 10.** Svojstva intenzivnog treninga i dnevni odmor ispitanika.

	Muškarci		Žene	
	$X_{\min} - X_{\max}$	$\bar{X}$	$X_{\min} - X_{\max}$	$\bar{X}$
Tjedni broj intenzivnih treninga	0 - 5	2	1 - 5	3
Trajanje intenzivnog treninga (min)	0 - 180	39	15 - 100	41
Dnevni odmor (sati)	6 - 10	8,4	6 - 13	8,1

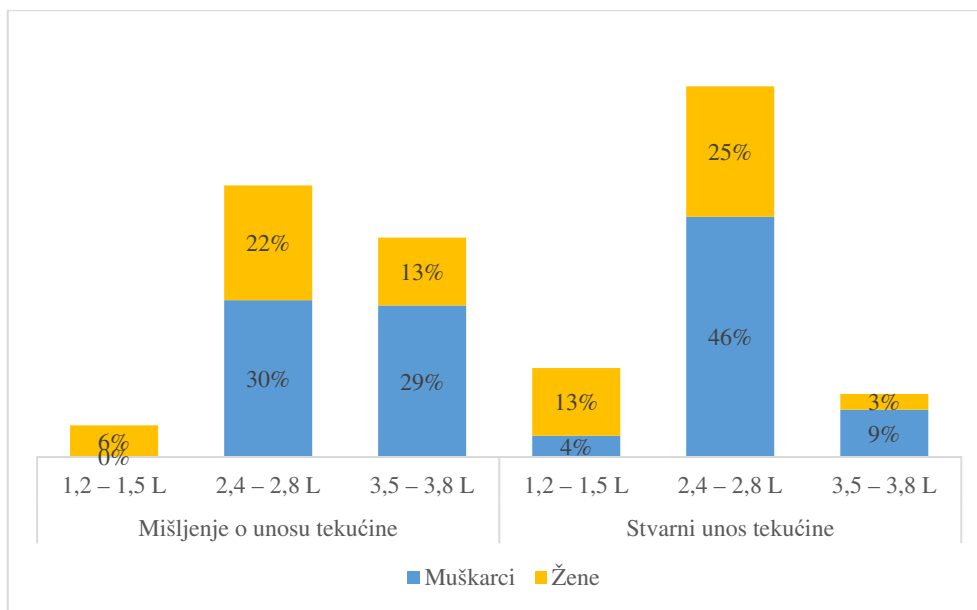
## 4.2. Prehrambene navike ispitanika



Slika 7. Mišljenje ispitanika o načelima i načinu prehrane.

Tablica 11. Broj obroka u tjednu.

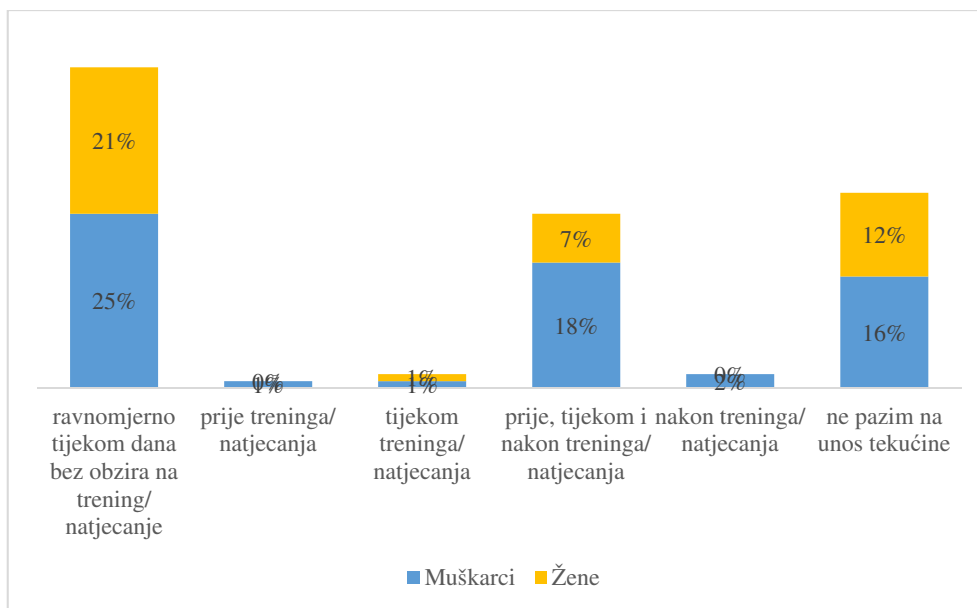
Spol	Broj obroka	Vrsta obroka				
		Zajutrak	Doručak	Ručak	Užina	Večera
Muškarci	0	3%	0%	0%	2%	0%
	1	4%	0%	0%	6%	0%
	2	14%	2%	0%	10%	1%
	3	31%	4%	2%	17%	0%
	4	0%	4%	3%	8%	1%
	5	3%	25%	4%	11%	4%
	6	1%	18%	10%	4%	20%
	7	3%	6%	40%	1%	27%
Žene	0	6%	0%	0%	4%	0%
	1	4%	0%	0%	3%	1%
	2	7%	2%	0%	10%	0%
	3	4%	4%	1%	7%	0%
	4	1%	4%	1%	4%	4%
	5	1%	12%	4%	7%	7%
	6	2%	10%	9%	2%	11%
	7	3%	9%	26%	4%	18%



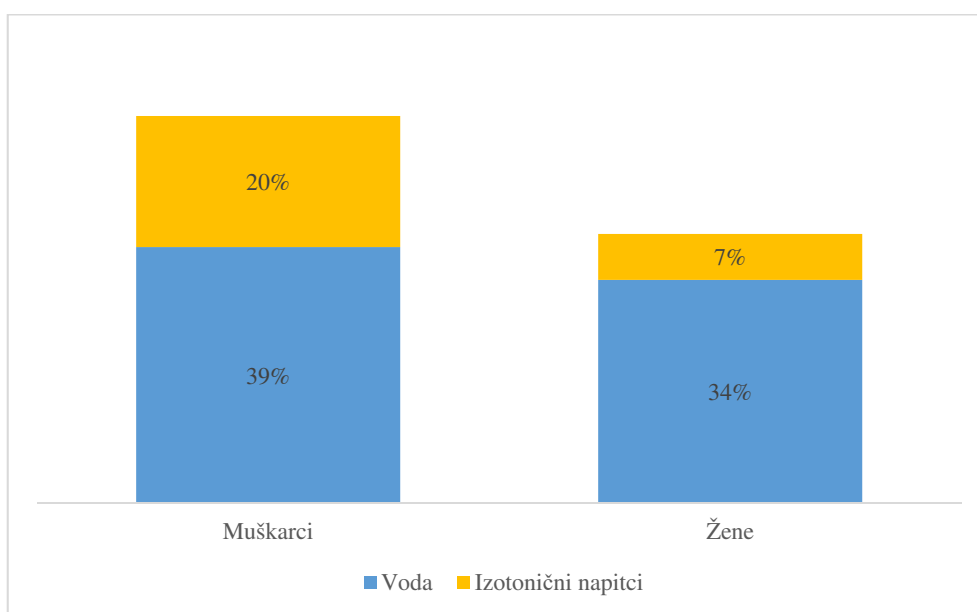
**Slika 8.** Razmišljanja i stvaran dnevni unos tekućine ispitanika.

**Tablica 12.** Tjedni unos kave, gaziranih i alkoholnih pića.

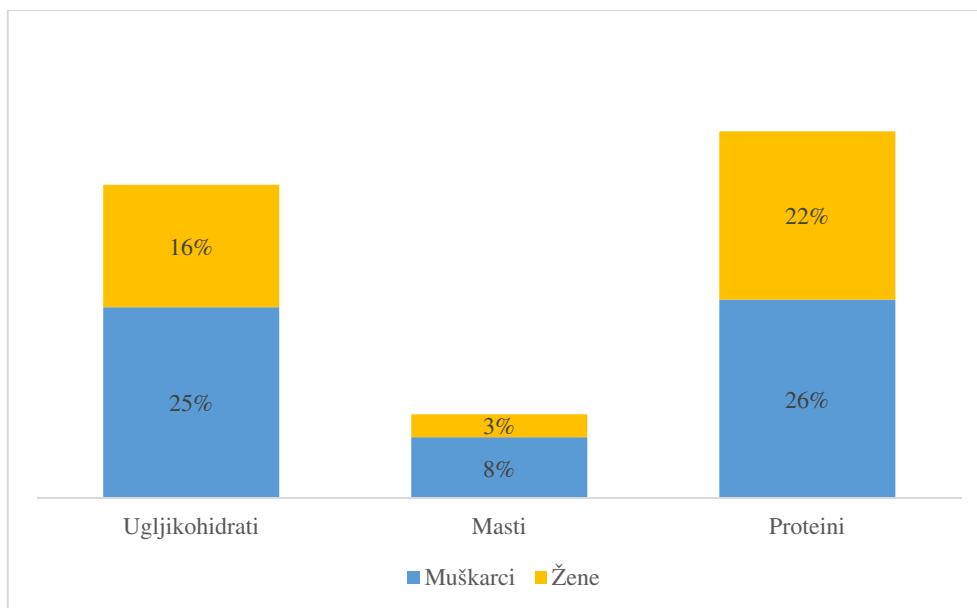
	Muškarci		Žene	
	$X_{\min} - X_{\max}$	$\bar{X}$	$X_{\min} - X_{\max}$	$\bar{X}$
Kava	0 - 21	6	0 - 14	5
Gazirana pića	1 - 7	2	1 - 5	2
Alkoholna pića	0 - 7	1	0 - 3	1



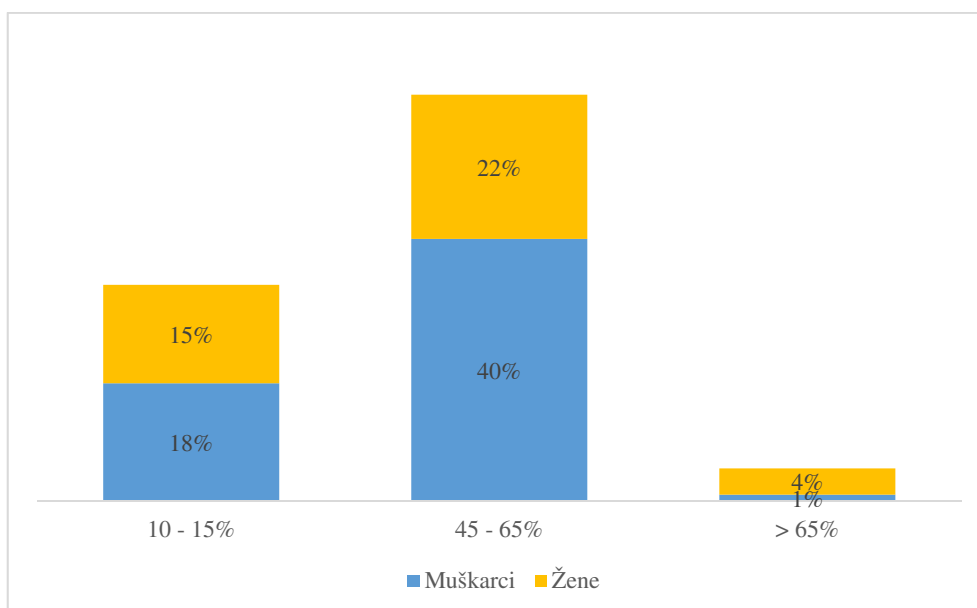
**Slika 9.** Dnevni intervali unosa tekućine.



**Slika 10.** Vrsta tekućine koju tijekom dana unose ispitanici.

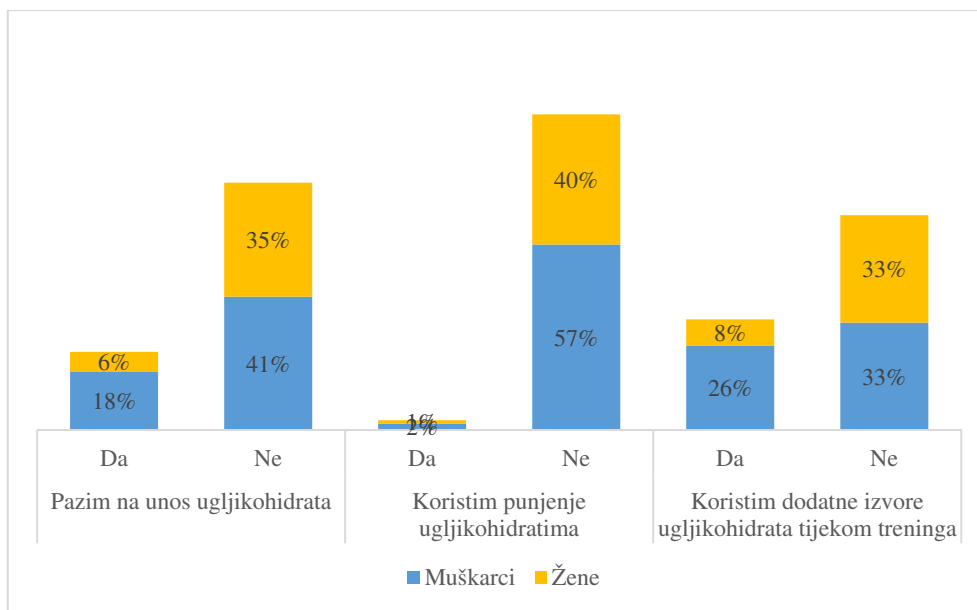


**Slika 11.** Mišljenje ispitanika o prvom izvoru energije za organizam.

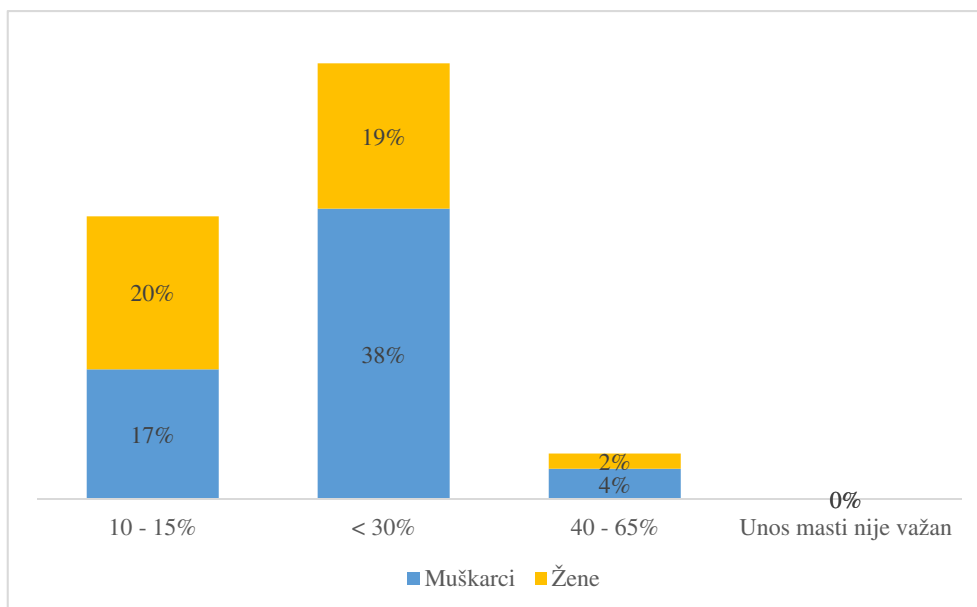


**Slika 12.** Mišljenje ispitanika o potrebnom dnevnom unosu ugljikohidrata u odnosu na ukupne energetske potrebe organizma.

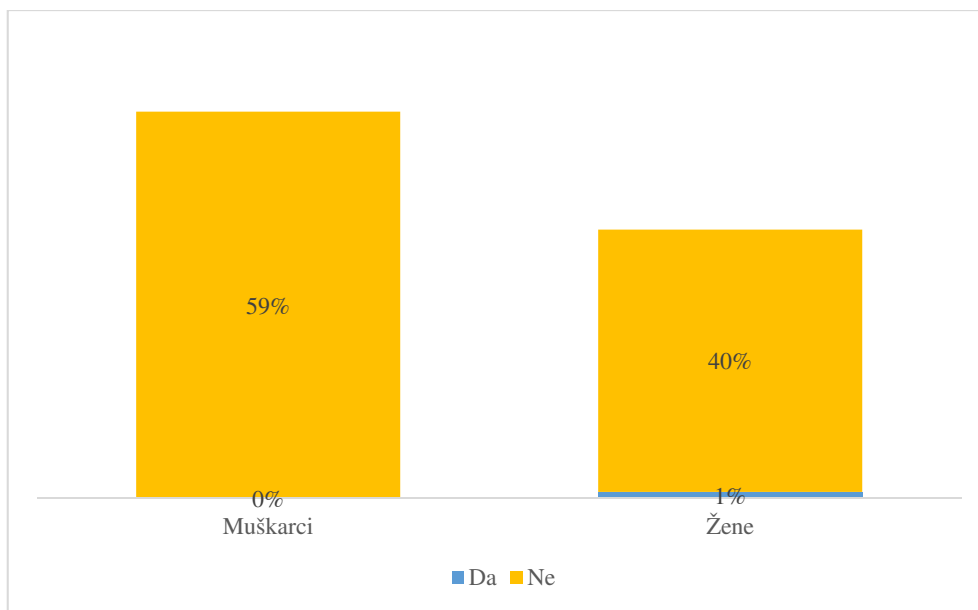




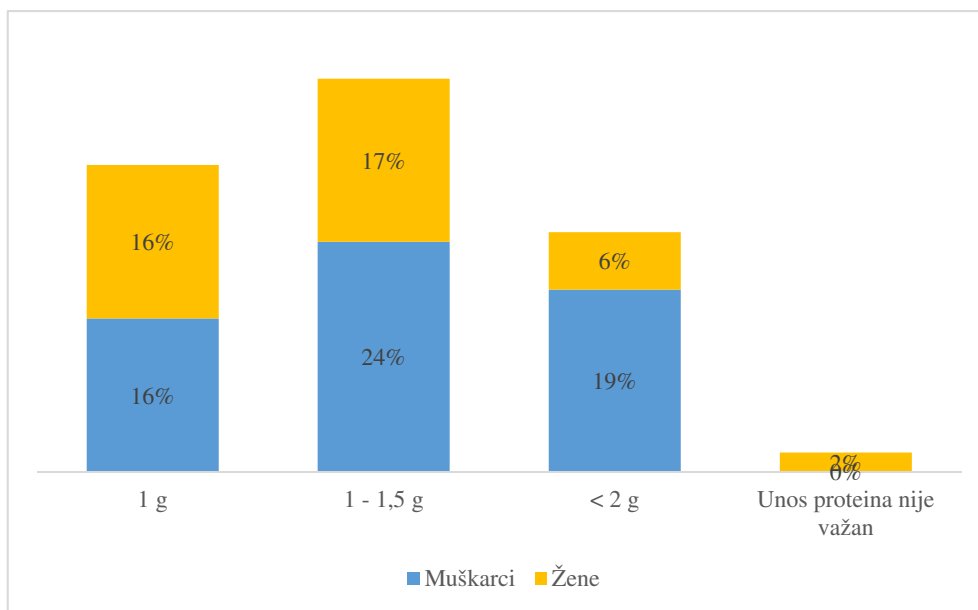
**Slika 13.** Briga ispitanika o dnevnom unosu, obnovi zaliha i nadopunama ugljikohidrata.



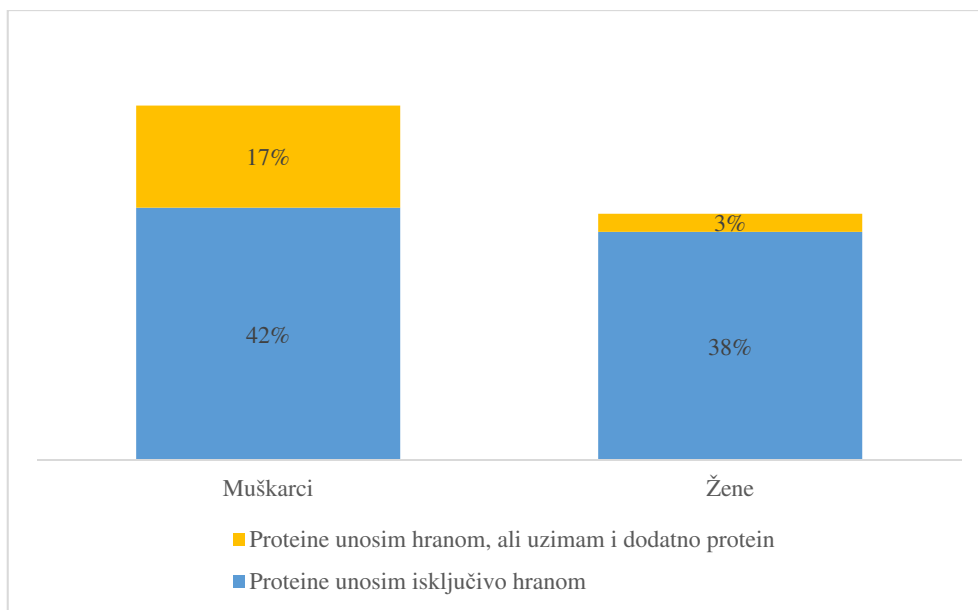
**Slika 14.** Mišljenje ispitanika o potrebnom dnevnom unosu masti u odnosu na ukupne energetske potrebe organizma.



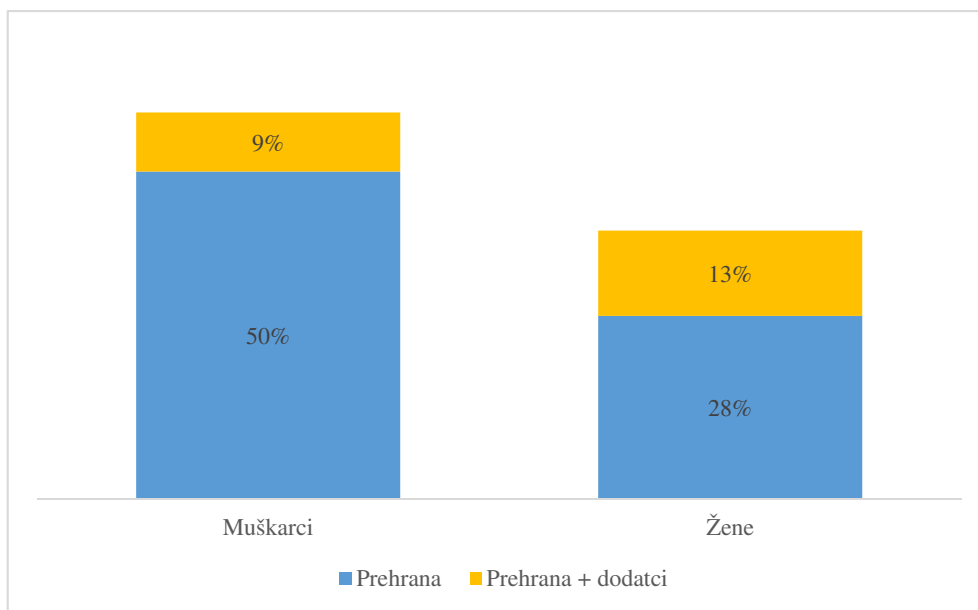
**Slika 15.** Povremeno uvođenje keto prehrane kao svakodnevni način prehrane ispitanika.



**Slika 16.** Mišljenje ispitanika o potrebnom dnevnom unosu proteina u odnosu na ukupne energetske potrebe organizma.



**Slika 17.** Način na koji ispitanici osiguravaju dnevnu potrebu organizma za proteinima.



**Slika 18.** Način na koji ispitanici osiguravaju dnevnu potrebu organizma za vitaminima i mineralnim tvarima.

## 5. RASPRAVA

Prema svojim željama i ciljevima svaki sportaš bira vrstu i intenzitet treninga kako bi postigao maksimalnu fizičku spremnost. Uz plan treninga sportaši moraju imati i program prehrane jer hrana treba zadovoljiti nutritivne potrebe sportaša tijekom treninga, natjecanja i oporavka. Odnosno, hrana treba osigurati dovoljno energije i zadovoljiti potrebe za esencijalnim nutrijentima (Matijević i Čutić, 2016). Sportaši u načelu imaju jednaka znanja o prehrani kao i opća populacija, a ona su najčešće nedovoljna i neadekvatna. Stoga je cilj rada istražiti opće znanje sportaša o prehrani te njihove prehrambene navike.

### 5.1. Osobine ispitanika

Za potrebe istraživanja prehrambenih navika sportaša sudjelovalo je 100 ispitanika. Od ukupnog broja ispitanika, 41 ispitanik su žene, a 59 ispitanika su muškarci, a po starosti pripadaju zreloom stanovništvu (18 – 56 godina). U prosjeku, muški (oko 28 godina) su nešto stariji od žena (oko 24 godine). Očekivana je i razlika u tjelesnoj masi i visini između muškaraca (oko 80 kg i 184 cm) i žena (oko 66 kg i 174 cm) (tablica 10). Prosječan ispitanika u ovom anketnom upitniku odstupa tjelesnom masom i visinom od prosjeka Hrvatske. Ispitanici u prosjeku imaju idealan ITM, ali pojedini ispitanici po ITM se mogu svrstati u pretili. Međutim, ovdje se radi o sportašima kod kojih je udio mišićne i koštane mase u odnosu na visinu velik, što ne znači da su pretili. Osim toga ispitanici su izvrsnog zdravlja (99%) (slika 3).

Sportaši obuhvaćeni anketnim upitnikom treniraju baseball, nogomet, odbojku i rukomet, pri čemu su žene prisutne samo kod odbojke i rukometa (slika 4).

Ispitanici imaju više od 5 treninga tjedno. U prosjeku muškarci treniraju manje od žena (slika 5), ali kod obje skupine trening traje do 120 min. Ispitanici u planu treninga tjedno imaju od do 3 intenzivna treninga koji traju do 40 min. Iz plana i programa treninga vidljiva je velika fizička aktivnost koja kumulativno iznosi više od 5 sati tjedno što zahtjeva pažljivi pristup prehrani koji će pratiti sportsku izvedbu.

### 5.2. Prehrambene navike ispitanika

Samo mali broj sportaša je upoznat s načelima pravilne prehrane (16%), dok velika većina zna tek ponešto (78%). Obzirom na njihovo znanje o pravilnoj prehrani za očekivati je da ne pridaju važnost pravilnoj prehrani što je i vidljivo iz anketnog upitnika. Čak 72%

ispitanika ne razmišlja o načinu prehrane, dok 24% ispitanika misli da se zdravo hrani, a u toj skupini prevladavaju muškarci (slika 7).

Doručak, ručak i večera su najvažniji obroci za ispitanike, dok samo manji broj ispitanika koristi zajuttrak i užinu. Rezultati pokazuju da su ispitanici ravnomjerno rasporedili tijekom dana i to nastoje održavati kroz tjedan (tablica 11).

Više od 50% ispitanika je upoznato s potrebnim unosom tekućine, dok oko 42% ispitanika misli kako treba unositi više tekućine od stvarnih potreba. Iz ovog odgovora je vidljivo da su ispitanicu prepoznali potrebu za pravilnom hidracijom organizma (slika 8) i oko 71% ispitanika unosi dovoljnu količinu tekućine (2,5 do 2,8 L/dan). Tekućinu unose ravnomjerno tijekom dana (46% ispitanika), ali i paze da unose tekućinu prije, za vrijeme i nakon treninga (25% ispitanika). Potrebe za tekućinom (slika 10) nadoknađuju uglavnom pijenjem vode (59% ispitanika), ali žene su prepoznale izotonične napitke kao bolji način održavanja hidratiranosti organizma (34% žena).

Kao primarni izvor energije (slika 11) svega 41% ispitanika je prepoznalo ugljikohidrate, ali zanimljivo je više od 60% ispitanika upoznato s dnevnim potrebama organizma za ugljikohidratima. Na unos ugljikohidrata pazi svega 24% ispitanika, a tek vrlo mali broj (3% ispitanika) koristi punjenje ugljikohidratima, a tijekom treninga i sportske izvedbe oko 34% ispitanika koristi dodatne izvore ugljikohidrata (slika 13). Zanimljiva je činjenica da 57% ispitanika prepoznalo je potrebu organizma za mastima bez obzira što masti nisu u potpunosti razrađena tema. Prehranu bogatu mastima i proteinima nisu koristili muškarci, ali je tek 1% žena koristio (slika 15). Ovo se može objasniti činjenicom da ova populacija nema problema s tjelesnom masom, ali i uzorak ispitanika ne pripada sportovima snage.

Svi ispitanici su prepoznali značaj unosa proteina, ali mišljenje o stvarnom unosu je podijeljeno. Obzirom na vrstu sporta, preporuka je do 1,5 g/kg tjelesne mase dnevno, a to je prepoznalo 41% ispitanika (slika 16). Potrebe organizma za proteinima 78% ispitanika nastoji unesti isključivo kroz hranu, a samo 12% ispitanika prepoznaje i druge alternativne izvore proteina.

Potrebe organizma za vitaminima i mineralnim tvarima u pravilu mogu se zadovoljiti putem hrane ili unosom izotoničkih napitaka, dok se suplementi uzimaju samo u slučaju deficita. Velika većina ispitanika oko 78% potrebu za ovim nutrijentima nadoknađuje upravo putem hrane.

## 6. ZAKLJUČCI

Na osnovu analize rezultata anketnog upitnika o ponašanju i prehranbenim navikama sportaša na području Karlovačke županije može se zaključiti slijedeće:

1. Sportaši treniraju tjedno više od 5 sati i trebaju voditi brigu o prehrani kako bi osigurali dovoljno energije i zadovoljiti potrebe za esencijalnim nutrijentima.
2. Velika većina (oko 72%) sportaša ne razmišlja o pravilnoj prehrani, ali nastoje svakodnevno rasporediti obrok na doručak, ručak i večeru.
3. Prepoznali su potrebu za unosom tekućine, ali svega 71% sportaša to i čini u dovoljnim količinama.
4. Mali broj sportaši je prepoznao značaj ugljikohidrata u organizmu i koristi punjenje ugljikohidratima i/ili dodatne izvore ugljikohidrata tijekom treninga / natjecanja.
5. Sportaši su prepoznali značaj proteina u prehrani i potrebe zadovoljavaju isključivo iz hrane (80% ispitanika).
6. Potrebe za vitaminima i mineralnim tvarima sportaši nadoknađuju isključivo hranom.
7. Sportaši u načelu imaju jednaka znanja o prehrani kao i opća populacija, a ona su najčešće nedovoljna i neadekvatna.

## 7. LITERATURA

1. Binns A., Gray M., Di Brezzo R., *Thermic effect of food, exercise, and total energy expenditure in active females*, Journal of Science and Medicine in Sport, 2014.
2. Clark, N. (2008): *Sports Nutrition Guidebook*, Healthworks Fitness Center, Chestnut Hill.
3. Grgurović D., *Prehrana sportaša – diplomski rad*, Sveučilište u Zagrebu, Medicinski fakultet, Zagreb, 2014.
4. Herceg Z., Režek A., *Prehrambena i funkcionalna svojstva koncentrata i izolata proteina sirutke*, Prehrambeno-biotehnološki fakultet, Zagreb, 2007.
5. Matijević B., Ćutić A., *Značaj pravilne prehrane za očuvanje zdravlja sportaša i rekreativaca*, 6. Međunarodni stručno-znanstveni skup, Zaštita na radu i zaštita zdravlja, Zadar, 2016.
6. Matijević B., *Prehrana sportaša - specifičnosti prehrane trkača (prezentacija)*, Karlovac, 2017.
7. Maughan R., Burke L., *Nutrition for Athletes*, Nutrition Working Group of the International Olympic Committee, 2012.
8. Maughan R., Burke L., *Nutrition for Athletics; A practical guide to eating and drinking for health and performance in track and field*, IAAF athletics, Monaco, 2007.
9. Poehlman E.T., *Exercise and its influence on resting energy metabolism in man*, Medicine & Science in Sports & Exercise 21(5):515-25, 1989.
10. Poehlman E.T., Gardner A.W., Goran M.I., *The impact of physical activity and cold exposure on food intake and energy expenditure in man*, Journal of Wilderness Medicine 1,265-278, 1990.
11. Probart K. Claudia, Bird J. Patrick, Parker A. Kathryn, *Diet and athletic performance*, Medical Clinics of North America, 1993.
12. Rocks T., Pelly F., Slater G., Martin L.A., *The relationship between dietary intake and energy availability, eating attitudes and cognitive restraint in students enrolled in undergraduate nutrition degrees*, Appetite, 2016.
13. Sarić M. M., *Probava hrane i tekućine (prezentacija)*, Odjel za zdravstvene studije sveučilišta u Zadru – dijetetika
14. Stohs, S.J., Kitchens, E.K. (2013): Nutrition and human health, *Nutrition and enhanced sports performance: Muscle building, endurance, and strenght*, Elsevier, London, 3 – 104.

15. Šatalić Z., *100 (i pokoja više) crtica iz znanosti o prehrani*, Hrvatsko društvo prehrambenih tehnologa, biotehnologa i nutricionista, Zagreb, 2013.
16. Vurdelja M.; *Vodič za prehranu sportaša*, Zagreb, 2016.