

Znanje vrhunskih nogometaša i rukometašica o sportskoj prehrani

Mikačić, Matija

Master's thesis / Diplomski rad

2020

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Food Technology and Biotechnology / Sveučilište u Zagrebu, Prehrambeno-biotehnološki fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:159:374621>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-13**



Repository / Repozitorij:

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



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
PREHRAMBENO-BIOTEHNOLOŠKI FAKULTET

DIPLOMSKI RAD

Zagreb, rujan 2020.

Matija Mikačić

1198/N

**ZNANJE VRHUNSKIH
NOGOMETAŠA I
RUKOMETAŠICA O SPORTSKOJ
PREHRANI**

Rad je izrađen u Laboratoriju za znanost o prehrani na Zavodu za poznavanje i kontrolu sirovina i prehrambenih proizvoda Prehrambeno-biotehnološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu pod mentorstvom prof. dr. sc. Zvonimira Štalića.

ZAHVALA

Prvenstveno želim zahvaliti svome mentoru, prof. dr. sc. Zvonimiru Šataliću, na uloženom vremenu i trudu, savjetima i pomoći prilikom izrade ovoga rada te razvijanju kritičkog mišljenja.

Veliko hvala upućujem Ani Kovačić, v. pred. te Kristini Šekrst, mag. phil. na stručnoj pomoći prilikom prijevoda i adaptacije izvornog upitnika na hrvatski jezik.

Zahvaljujem se svim ispitanicima koji su sudjelovali u ispunjavanju upitnika te sportskim djelatnicima koji su mi pomogli u regrutaciji ispitanika. Posebno se zahvaljujem svome prijatelju Kristijanu na pomoći te mu želim puno sreće i uspjeha u sportskoj karijeri.

Hvala svim mojim prijateljima i kolegama na podršci tijekom studiranja te na bezbroj opuštenih i zabavnih trenutaka koji su period studiranja učinili pamtljivim.

Na kraju, posebnu zahvalu upućujem svojim roditeljima na bezuvjetnoj podršci, ljubavi i savjetima u svima aspektima života.

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Diplomski rad

Sveučilište u Zagrebu
Prehrambeno-biotehnološki fakultet
Zavod za poznavanje i kontrolu sirovina i prehrambenih proizvoda
Laboratorij za znanost o prehrani

Znanstveno područje: Biotehničke znanosti
Znanstveno polje: Nutricionizam

ZNANJE VRHUNSKIH NOGOMETAŠA I RUKOMETAŠICA O SPORTSKOJ PREHRANI

Matija Mikačić, 1198/N

Sažetak: Cilj ovoga rada bio je utvrditi znanje vrhunskih sportaša o sportskoj prehrani te isto usporediti s relevantnim istraživanjima u Hrvatskoj i svijetu. U tu svrhu preveden je i modificiran upitnik o znanju o sportskoj prehrani sportaša sportova izdržljivosti. Upitnik se sastoji od 5 kategorija: 1. Prehrambene preporuke kod sportova izdržljivosti, 2. Dodaci prehrani, 3. Ravnoteža vode i hidracija, 4. Unos energije i oporavak, 5. Povezanost između izbora hrane i percepcije osobnog tjelesnog izgleda. U istraživanju je sudjelovalo 29 ispitanika dobi između 17-34 godine, od toga 15 nogometaša i 14 rukometašica. Ukupno znanje sportaša o sportskoj prehrani iznosi 58,2 %. Nogometaši su u prosjeku postigli 60,5 %, a rukometašice 55,8 % točnih odgovora, no razlika nije statistički značajna. Najveći broj bodova sportaši su ostvarili u kategoriji povezanost između izbora hrane i percepcije osobnog tjelesnog izgleda, a najmanje u kategoriji o dodacima prehrani, čime su utvrđene teme koje bi bilo dobro obrađivati u edukacijama sportaša o sportskoj prehrani.

Ključne riječi: sportska prehrana, znanje, upitnik o sportskoj prehrani, nogometaši, rukometašice

Rad sadrži: 53 stranice, 10 slika, 7 tablica, 99 literaturnih navoda, 1 prilog

Jezik izvornika: hrvatski

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

Mentor: prof. dr. sc. Zvonimir Šatalić

Stručno povjerenstvo za ocjenu i obranu:

1. Prof.dr.sc. Ines Panjkota Krbavčić
2. Prof.dr.sc. Zvonimir Šatalić
3. Prof.dr.sc. Ksenija Marković
4. Prof.dr.sc. Jasenka Gajdoš Kljusurić (zamjena)

Datum obrane: 25. rujna 2020.

BASIC DOCUMENTATION CARD

Graduate Thesis

University of Zagreb
Faculty of Food Technology and Biotechnology
Department of Food Quality Control
Laboratory for Nutrition Science

Scientific area: Biotechnical Sciences
Scientific field: Nutrition

SPORT NUTRITION KNOWLEDGE OF ELITE MALE FOOTBALL PLAYERS AND FEMALE HANDBALL PLAYERS

Matija Mikačić, 1198/N

Abstract: *The aim of this paper was to determine the knowledge of elite athletes about sports nutrition and compare it with relevant studies in Croatia and the world. For this purpose, the nutrition knowledge questionnaire for endurance athletes was translated and modified. The questionnaire consists of 5 categories: 1. Nutrition recommendations for endurance athletes, 2. Dietary supplements, 3. Fluid balance and hydration, 4. Energy intake and recovery, 5. Association between food choices and body image. The study involved 29 respondents aged 17-34, of which 15 were male football players and 14 were female handball players. Athletes' total knowledge of sports nutrition is 58.2%. Football players achieved an average of 60.5% and handball players 55.8% of correct answers, but the difference is not statistically significant. The highest number of points was achieved by athletes in the category of association between food choice and body image, and the lowest in the category of dietary supplements. This helps identify topics that would be good to address in athletes' education on sports nutrition.*

Keywords: *sports nutrition, knowledge, sport nutrition questionnaire, male football players, female handball players*

Thesis contains: 53 pages, 10 figures, 7 tables, 99 references, 1 supplement

Original in: Croatian

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

Mentor: *Zvonimir Šatalić, PhD, Full Professor*

Reviewers:

1. PhD. *Ines Panjkota Krbavčić*, Full professor
2. PhD. *Zvonimir Šatalić* Full professor
3. PhD. *Ksenija Marković*, Full professor
4. PhD. *Jasenka Gajdoš Kljusurić*, Full professor (substitute)

Thesis defended: 25th September 2020.

Sadržaj

1. UVOD	2
2. TEORIJSKI DIO	2
2.1 PRAVILNA PREHRANA	2
2.2 SPORTSKA PREHRANA	3
2.2.1 Energetske potrebe	4
2.2.2 Ugljikohidrati	5
2.2.3 Proteini	6
2.2.4 Masti	7
2.2.5 Tekućina.....	8
2.2.6 Mikronutrijenti	10
2.2.6.1 Željezo.....	10
2.2.6.2 Vitamin D.....	10
2.2.6.3 Kalcij.....	11
2.2.7 Dodaci prehrani i ergogena sredstva.....	11
2.2.7.1 Kofein.....	12
2.2.7.2 Bikarbonati	12
2.2.7.3 Kreatin	13
2.3 ZNANJE O PREHRANI	16
2.3.1 Izvori informacija.....	16
2.3.2 Piramida pravilne prehrane za sportaše	17
2.3.3 Dijetetičke metode kod sportaša	18
2.3.3.1 24-satno prisjećanje.....	18
2.3.3.2 Dnevnik prehrane	18
2.3.3.3 FFQ.....	19
3. EKSPERIMENTALNI DIO.....	21
3.1 ISPITANICI.....	21
3.2 METODE RADA	22
3.2.1 Modifikacija upitnika.....	22
3.2.2 Provedba istraživanja	23
3.3.3 Obrada podataka	23

4. REZULTATI I RASPRAVA	24
4.1 UKUPNO ZNANJE O PREHRANI.....	24
4.1.1 Povezanost dobi i znanja o prehrani	27
4.1.2 Povezanost indeksa tjelesne mase i znanja o prehrani.....	28
4.2 PREHRAMBENE PREPORUKE KOD SPORTOVA IZDRŽLJIVOSTI	29
4.2.1 Ugljikohidrati	30
4.2.2 Proteini.....	31
4.2.3 Masti	32
4.2.4 Vitamini i minerali.....	32
4.2.4.1 Magnezij i grčevi.....	33
4.2.5 Namirnice kao izvor hranjivih tvari	34
4.3 DODACI PREHRANI.....	35
4.4 RAVNOTEŽA VODE I HIDRACIJA	37
4.5 UNOS ENERGIJE I OPORAVAK	38
4.6 POVEZANOST IZMEĐU IZBORA HRANE I PERCEPCIJE OSOBNOG TJELESNOG IZGLEDA.....	40
4.7 KORIŠTENJE USLUGA NUTRICIONISTA	42
5. ZAKLJUČCI.....	44
6. LITERATURA.....	45
7. PRILOZI	
7.1 PRILOG 1-UPITNIK O ZNANJU O SPORTSKOJ PREHRANI SPORTAŠA SPORTOVA IZDRŽLJIVOSTI	

1. UVOD

Kod većine ljudi nalazimo težnju da napreduju i budu što uspješniji u onome čime se bave, a ta težnja za uspjehom ponajviše je izražena kod vrhunskih sportaša. Sam olimpijski moto „Citius, Altius, Fortius“ ili njegova hrvatska verzija „brže, više, jače“ (IOC, 2020) otkriva nam što se očekuje od sportaša na njihovom sportskom putu. Na tom putu nalaze se mnoge prepreke, a na sam uspjeh utječu mnogi čimbenici: genetika, trening, prehrana, psihološko stanje i motivacija pojedinca. Za prehranu u kontekstu sportskog uspjeha često se kaže da od prosječnog sportaša neće učiniti vrhunskog, ali od vrhunskog sportaša mogla bi napraviti prosječnog (Šatalić i sur., 2016). U profesionalnom, vrhunskom sportu gdje su suparnici podjednakog talenta i utreniranosti te imaju iste ili čak bolje uvjete rada svaka „sitnica“ može donijeti prevagu te usmjeriti sportaša i njegov tim prema uspjehu ili neuspjehu. Upravo je prehrana ta koja može donijeti prevagu te je stoga kao čimbenik uspjeha u vrhunskom sportu izrazito bitna. Na nju, međutim, ne treba gledati samo kao ergogeno sredstvo koje će utjecati na rezultat i donijeti sportašu uspjeh. Ona je izrazito bitna i tijekom oporavka nakon naporne tjelesne aktivnosti kao i tijekom oporavka od ozljede, a njena najbitnija uloga je ona dugoročna, prevenirati kronične bolesti i osigurati zdrav, kvalitetan i dug život.

Živimo u svijetu koji brzo napreduje, informacije se gomilaju iz dana u dan, a kanali informiranja su globalni i brzi. U posljednjih nekoliko godina informacije o prehrani su doživjele medijsku ekspanziju, sama prehrana je stavljena u žarište zbivanja te gotovo svi o njoj pričaju i imaju određeno mišljenje. Pojavljuju se brojni „eksperti“ koji svoju ekspertizu temelje na osobnom iskustvu jedenja i pijenja kojeg skupljaju od rođenja. Kada se informacije profiltriraju i objektiviziraju dobivamo određeno znanje. U ogromnoj sumi informacija o prehrani postavlja se pitanje koliko tih informacija dođe do vrhunskih sportaša, a još bitnije kolika je njihova kvaliteta. Posebna je tema količina znanja o prehrani te o sportskoj prehrani za dotični sport, a pak naredna tema je korelacija znanja i stvarnog prehranbenog ponašanja. Znanje profesionalnih i vrhunskih sportaša o prehrani teško je procijeniti zbog nedostatka validiranih upitnika (Tam i sur., 2020; Furber i sur., 2017; Zinn i sur., 2005). Glavni problem u upotrebi upitnika o znanju o prehrani je u tome što je znanost o prehrani mlada te neprestano dolazi do novih spoznaja pa razvijeni upitnici brzo zastare (Zinn i sur., 2005).

U ovom radu ispitat će se znanje vrhunskih sportaša oba spola o sportskoj prehrani upotrebom validiranog upitnika novijeg datuma (Heikkilä, 2018). Rezultati će se usporediti s relevantnim istraživanjima u svijetu i Hrvatskoj.

2. TEORIJSKI DIO

2.1 PRAVILNA PREHRANA

Pravilna prehrana je ona koja osigurava dovoljno esencijalnih hranjivih tvari, sadrži različite namirnice iz svih skupina te se bazira na ravnoteži unesene i potrošene energije kako bi se postigla i održala poželjna tjelesna masa (USDA, 2020). Također, uz sve gore navedeno pravilna prehrana bi trebala spriječiti malnutriciju. Bitno je istaknuti da se izrazom malnutricija ne misli samo na pothranjenost i nedostatak vitamina i mineralnih tvari nego i na pretilost te druge prehrabene čimbenike koji povećavaju rizik razvoja kroničnih nezaraznih bolesti kao što su dijabetes, srčani i moždani udar te pojedine vrste tumora (FAO i WHO, 2019). Budući da je raznolika i uravnotežena prehrana povezana s boljim razvojem djece, sigurnijom trudnoćom i porodom, snažnijim imunosnim sustavom, smanjenim rizikom od kroničnih nezaraznih bolesti te dugovječnosti ona se može smatrati kritičnom točkom zdravlja i razvoja (WHO, 2020). Pravilna prehrana počiva na 3 osnovna principa: raznolikosti, umjerenosti i ravnoteži. Raznolikost će se postići unosom namirnica iz svih skupina hrane te će rezultirati s pozitivnim ili negativnim interakcijama različitih komponenti hrane. Interakcija vitamina C i željeza primjer je pozitivne interakcije jer će vitamin C poboljšati apsorpciju ne-hem željeza (Schmid i sur., 1996). Za razliku od navedene, interakcija između željeza i kave primjer je negativne interakcije jer kava smanjuje apsorpciju željeza (Morck i sur., 1983). Postoji još mnogo sličnih, pozitivnih i negativnih, interakcija između različitih komponenti hrane. Umjerenost u pogledu pravilne prehrane ukazuje na to da je potrebno obratiti pažnju na količine i reducirati unos tvari koje imaju dokazane negativne učinke na organizam kao što su zasićene masne kiseline, dodani šećer, sol i alkohol. Također, danas kada je hrana u modernom svijetu izrazito dostupna, a način života sjedilački treba obratiti pozornost i na prekomjeren unos energije. Na umjerenost se nadovezuje ravnoteža koja omogućuje uključivanje svih namirnica u prehranu te kontrolu prekomjernog unosa energije kroz povećanje energetske potrošnje različitim aktivnostima, od hodanja i biciklizma do momčadskih sportova. Na temelju ovih načela pojedine agencije i državne institucije donose različite praktične savjete kako poboljšati prehranu. Ovi savjeti se uglavnom svode na slijedeće: jesti minimalno pet porcija voća i povrća na dan, izbjegavati hranu koja sadrži dodani šećer, a konzumirati hranu bogatu vlaknima, konzumirati niskomasne mliječne proizvode i zamjene (sojino mlijeko), birati namirnice koje sadrže nezasićene masti, a izbjegavati one s zasićenim mastima, za izvor proteina izabrati nemasno meso, jaja i mahunarke te konzumaciju crvenog mesa i mesnih prerađevina svesti na minimalnu količinu

(NHS, 2019). Preporuka o konzumaciji niskomasnih mliječnih proizvoda sve se više prestaje forsirati, pogotovo za mlađu populaciju. Naime, unos niskomasnih mliječnih proizvoda neće smanjiti rizik od nastanka pretilosti u dječjoj dobi. Upravo suprotno, djeca koja konzumiraju punomasno mlijeko imaju manji rizik od nastanka pretilosti (Vanderhout i sur., 2020). Sasvim je jasno da će vrhunski sportaš koji svakodnevno trenira imati veće energetske potrebe od prosječne osobe te da će svoju prehranu i unos makro te mikronutrijenata morati uskladiti s planom treninga kako bi optimizirao izvedbu. U nastavku rada će biti rečeno nešto više upravo o sportskoj prehrani koja je neupitan čimbenik uspjeha vrhunskih sportaša.

2.2 SPORTSKA PREHRANA

Sam sport se počeo razvijati paralelno s razvojem civilizacije i pojavom prvih uređenih gradova te je isprva bio povezan s vojničkom obukom i religioznim svečanostima. Danas, moderni sport sastavni je dio društva, kulture i gospodarstva te prožima život gotovo svakog pojedinca bilo da u njemu aktivno sudjeluje kao natjecatelj ili pasivno kao gledatelj, odnosno navijač. Sport možemo definirati kao tjelesnu aktivnost koja značajno poboljšava fiziološke i psihosocijalne karakteristike pojedinca (Brkljačić, 2007), odnosno sudjeluje u oblikovanju osobnosti, pridonosi stvaranju ravnoteže između rada i slobodnog vremena, poboljšava zdravlje i potiče kreativnost (Selhanović, 2007). Riječ sport potječe od starofrancuske riječi „desport“ što znači provoditi vrijeme ili razonoditi se (Rodek, 2018). Za razliku od pojedinaca koji se sportom bave upravo iz razonode, vrhunskim sportašima sport je posao te kao što je ranije spomenuto, u njihovom poslu veliku ulogu ima prehrana. Cilj sportske prehrane je osigurati optimalan unos makro i mikronutrijenata te određenih fitokemikalija i drugih ergogenih sredstava kako bi se postigla i održala optimalna sportska izvedba na natjecateljskim događajima. Osim optimalne izvedbe, cilj sportske prehrane je olakšati te ubrzati proces oporavka nakon tjelesne aktivnosti i poboljšati opće zdravlje pojedinca. To se postiže primjenom znanja i o općoj i o sportskoj prehrani kroz izbor namirnica i planiranje dnevnih jelovnika, a sportaši pozornost trebaju usmjeriti i na vremensko tempiranje namirnica, odnosno na nutritivne potrebe prije, tijekom i nakon treninga ili natjecanja (Spriet, 2019). Ovdje treba prakticirati zdrav razum, pa npr. preventivni unos vlakana neće biti prioritet tijekom intenzivnog treniranja, a vrijeme smanjene tjelesne aktivnosti ne znači da inače poželjni izvori ugljikohidrata visokog glikemijskog indeksa trebaju biti dio svakodnevne prehrane. U nastavku rada bit će prikazane preporuke za unos hranjivih tvari kod sportaša.

2.2.1 Energetske potrebe

Unos energije može se smatrati temeljem sportaševе prehrane jer omogućuje rad, odnosno bavljenje tjelesnom aktivnosti, određuje kapacitet unosa makro te mikronutrijenata, pomaže u postizanju ciljanog sastava tijela te podržava funkcije tijela bitne za zdravlje (Burke i sur., 2019; Thomas i sur., 2016). Energetske potrebe će se razlikovati ovisno o spolu, tjelesnoj masi, sportu, intenzitetu, volumenu i trajanju aktivnosti, fazi treninga te čak godišnjem dobu u kojem se sport igra (Rossi, 2017). Osim navedenog na energetske potrebe utječu mnogi čimbenici. Tako će izloženost hladnoći ili vrućini, strah i stres, visoka nadmorska visina, određeni lijekovi, povećanje nemasne tjelesne mase te lutealna faza menstrualnog ciklusa povećati potrebe za energijom. Za razliku od njih, smanjenje volumena i intenziteta treninga, smanjenje nemasne tjelesne mase, starenje te folikularna faza menstrualnog ciklusa će smanjiti energetske potrebe (Thomas i sur., 2016). Kod mladih sportaša energetske potrebe ne samo da moraju zadovoljiti potrošnju povezanu s tjelesnom aktivnosti nego su bitne za rast i razvoj. Učestalost treninga adolescenata sportaša slična je odraslim sportašima, ali manjeg intenziteta i trajanje je često kraće (Carlsohn i sur., 2011). Iako pojedina istraživanja pokazuju da energetska potrošnja muških sportaša adolescenata iznosi $\sim 3,640 \pm 830 \text{ kcal dan}^{-1}$ te $\sim 3,100 \pm 720 \text{ kcal dan}^{-1}$ za adolescentice, zbog metaboličkih razlika između pojedinaca te već gore spomenutih čimbenika teško je odrediti energetske potrebe sportaša adolescenata (Desbrow i sur., 2019). Koncept energetske ravnoteže stavlja u odnos ukupni energetske unos i ukupnu energetske potrošnju, ali u sportskoj prehrani puno je primjenjiviji koncept raspoložive energije. Raspoloživa energija je energija koja je dostupna tijelu za sve metaboličke funkcije nakon što se oduzme energija potrebna za tjelesnu aktivnost (Thomas i sur., 2016). Ukoliko je raspoloživa energija manja od 30 kcal kg^{-1} nemasne tjelesne mase (TM) dan^{-1} dolazi do različitih poremećaja: amenoreja (kod žena), smanjena koncentracija testosterona (kod muškaraca), krhkost kostiju, povećan rizik od ozljeda, kardiovaskularne bolesti, probavne smetnje, smanjena sposobnost treninga i izvedbe. Za razliku od navedenog, raspoloživa energija od 45 kcal kg^{-1} nemasne TM dan^{-1} povezana je s energetske ravnotežom i optimalnim zdravljem (Burke i sur., 2019; Thomas i sur., 2016). Za povećanje tjelesne mase i mišićnu hipotrofiju raspoloživa energija bi trebala iznositi više od 45 kcal kg^{-1} nemasne TM dan^{-1} , a za smanjenje tjelesne mase $30\text{-}45 \text{ kcal kg}^{-1}$ nemasne TM dan^{-1} (Štalić i sur., 2016).

2.2.2 Ugljikohidrati

Budući da su primarni izvor energije koja je neophodna za rad mozga i središnjeg živčanog sustava te mišića, ugljikohidrati zauzimaju središnje mjesto kada govorimo o sportskoj prehrani. Ugljikohidrati osiguravaju energiju u širokom rasponu intenziteta tjelesne aktivnosti jer se mogu koristiti anaerobnim, ali i oksidativnim putovima. Čak i tijekom aktivnosti jako visokog intenziteta ugljikohidrati imaju prednost u odnosu na masti. Naime, ugljikohidrati će, u odnosu na masti, osigurati veću količinu adenozin trifosfata pri istom volumenu kisika koji može biti isporučen u mitohondrije te će na taj način poboljšati učinkovitost tjelesne aktivnosti (Burke i sur., 2019; Thomas i sur., 2016). Preporuke unosa ugljikohidrata trebale bi biti individualizirane i prilagođene planu treninga i natjecanja, ali postoje određene opće preporuke. Za umjerenu tjelesnu aktivnost (otprilike jedan sat na dan) unos ugljikohidrata bi trebao iznositi $5-7 \text{ g kg}^{-1} \text{ TM dan}^{-1}$. No, vrhunski sportaši treniraju puno više od jednog sata na dan. Neki od njih treniraju nekoliko puta na dan po više sati ovisno o periodu natjecanja. Stoga intenzitet njihove aktivnosti spada u visoki ili jako visoki ovisno o specifičnosti sporta kojim se bave i njihovom broju treninga te duljini istih. Sportaši čiji je intenzitet aktivnosti visoki (1-3 sata na dan umjerene do visoke aktivnosti) trebali bi unositi $6-10 \text{ g kg}^{-1} \text{ TM dan}^{-1}$ ugljikohidrata, a oni koji se umjerenom do visokom aktivnosti bave više od 4-5 sati na dan trebaju unositi zahtjevnih $8-12 \text{ g kg}^{-1} \text{ TM dan}^{-1}$ ugljikohidrata (Thomas i sur., 2016). Bitnu ulogu kod sportaša ima i tempiranje unosa ugljikohidrata. Kontrola unosa ugljikohidrata u danima prije aktivnosti spada u jedan od najpoznatijih koncepata manipuliranja ugljikohidratima u svrhu poboljšanja izvedbe te se naziva superkompenzacija glikogena. Prvotno se ovaj koncept sastojao od dvije faze. U prvoj fazi, fazi pražnjenja, koja traje tri dana unos ugljikohidrata je smanjen i popraćen tjelesnim aktivnostima visokog intenziteta. U drugoj fazi, fazi punjenja, unos ugljikohidrata je povećan do kalorijskog suficita te je smanjena tjelesna aktivnost. Ova faza također traje tri dana iako ponekad može trajati i duže. Nova istraživanja pokazuju da nije potrebno provoditi fazu pražnjenja nego je dovoljno 24-36 sati prije natjecanja povećati unos ugljikohidrata (Burke i sur., 2011). Povećani unos ugljikohidrata podrazumijeva unos od $10-12 \text{ g kg}^{-1} \text{ TM dan}^{-1}$ (Thomas i sur., 2016). Osim prije, unos ugljikohidrata je bitan i tijekom tjelesne aktivnosti. Ugljikohidrati uneseni tijekom tjelesne aktivnosti mogu imati dodatni povoljni učinak na izvedbu. Pomoću receptora u ustima i crijevu ugljikohidrati stimuliraju područje u mozgu povezano s nagrađivanjem i motivacijom (Burke i sur., 2019). Carter i sur., 2004. godine su dokazali da samo ispiranje usta otopinom koja sadrži ugljikohidrate može imati povoljan učinak na izvedbu. Također, ugljikohidrati uneseni tijekom tjelesne aktivnosti djeluju kao dodatni izvor energije te štede

mišićni glikogen i preveniraju pad koncentracije glukoze u krvi (Burke i sur., 2011). Tijekom tjelesne aktivnosti u trajanju od 1-2,5 sati unos ugljikohidrata bi trebao iznositi 30-60 g sat⁻¹. Veći unos ugljikohidrata bi mogao izazvati gastrointestinalne smetnje te stoga nije poželjan (Thomas i sur., 2016; Burke i sur., 2011). Ali, i crijeva se može „trenirati“, navikavanjem na povećani unos ugljikohidrata (Jeukendrup, 2017). Pojednim strategijama, crijevo se može „istrenirati“ da apsorbira i oksidira veću količinu ugljikohidrata, a to će rezultirati smanjenim gastrointestinalnim smetnjama i poboljšanjem izvedbe (Jeukendrup, 2017). Nakon tjelesne aktivnosti potrebno je obnoviti glikogenske zalihe. Najveće stope skladištenja glikogena u mišićima su zabilježene odmah nakon tjelesne aktivnosti zbog poboljšanja isporuke glukoze te povećane aktivnosti pojedinih enzima u mišićima. Stoga je rani unos ugljikohidrata nakon tjelesne aktivnosti bitan jer omogućuje rani početak oporavka mišića. To je izrazito bitno u situacijama kada je razmak između završene i sljedeće tjelesne aktivnosti (treninga ili natjecanja) 4 do 8 sati. Unos ugljikohidrata neposredno nakon aktivnosti bi tada trebao iznositi 1-1,2 g kg⁻¹ TM h⁻¹, trebali bi prevladavati ugljikohidrati visokog glikemijskog indeksa, a radi lakšeg unosa preporučuje se unositi manje obroke svakih 15 do 30 minuta (Burke i sur., 2006). Nakon toga, ili ukoliko je period između dvije aktivnosti duži pa sportaši mogu mirnije pristupiti oporavku, pristupa se punjenu zaliha glikogena po gore navedenom postupku.

2.2.3 Proteini

Prehrambeni proteini, zajedno s tjelesnom aktivnosti, djeluju istodobno kao okidač i supstrat za mišićnu sintezu te istovremeno potiču promjene u kostima i tetivama. Preporuka unosa proteina za opću populaciju od 0,8 g kg⁻¹ TM neće zadovoljiti potrebe vrhunskih sportaša jer je njihov primarni cilj optimizirati metaboličke adaptacije na tjelesnu aktivnost. Preporuke za unos proteina kod sportaša kreću se između 1,2 do 2,0 g kg⁻¹ TM dan⁻¹, pri čemu je unos proteina sportaša sportova snage bliži gornjoj granici (Burke i sur., 2019; Thomas i sur., 2016; Šatalić i sur., 2016). No, prilikom određivanja potrebnog unosa proteina sportaši više ne bi trebali biti kategorizirani samo kao sportaši sportova izdržljivosti ili snage nego bi se trebalo voditi računa o optimalnoj adaptaciji na tjelesnu aktivnost pri čemu u obzir treba uzeti i širi kontekst sportaševih ciljeva, prehrambenih potreba, ukupnog unosa energije te izbora namirnica. Također, preporuke se mogu razlikovati s obzirom na razinu utreniranosti te vrstu treninga. U kontekstu utreniranosti iskusniji sportaši će imati manje potrebe za unosom proteina, a u kontekstu vrste treninga potrebe za proteinima će biti veće ukoliko je trening uključivao tjelesnu aktivnost većeg intenziteta ili frekvencije (Thomas i sur., 2016). U

slučajevima kada sportaš želi smanjiti tjelesnu masu pa je energetski unos smanjen ili je došlo do ozljede pa je smanjena tjelesna aktivnost unos proteina od $2,0 \text{ g kg}^{-1} \text{ TM dan}^{-1}$ ili viši mogao bi smanjiti gubitak nemasne tjelesne mase (Thomas i sur., 2016). Sportaši koji konzumiraju veću količinu proteina nemaju povećani rizik od problema s bubrezima ili kostima, ali također unos proteina veći od $2,5 \text{ g kg}^{-1} \text{ TM dan}^{-1}$ ne pruža prednosti u smislu metaboličke adaptacije (Burke i sur., 2019). Kada se govori o unosu proteina bitnu ulogu ima tempiranje i kvaliteta proteina. Sinteza mišićnih proteina je povećana najmanje 24 sata nakon tjelesne aktivnosti, a u tome periodu povećana je i osjetljivost na unos prehrambenih proteina. Do dva sata nakon tjelesne aktivnosti preporučuje se unijeti $0,25\text{-}0,3 \text{ g kg}^{-1} \text{ TM}$ proteina, a ukoliko se konzumiraju složena jela koja će usporiti apsorpciju proteina ta preporuka raste na $0,4$ do $0,5 \text{ g kg}^{-1} \text{ TM}$. Također, unos proteina se može podijeliti na manje obroke tijekom 3-5 sati nakon aktivnosti (Burke i sur., 2019; Thomas i sur., 2016; Tipton i Witard, 2007). U kontekstu kvalitete, visokokvalitetni proteini učinkoviti su u održavanju, popravku te sintezi skeletnih mišića. Mliječni proteini su se pokazali superiornijima u odnosu na druge proteine prvenstveno zbog koncentracije leucina te apsorpcije i probave aminokiselina razgranatog lanca u tekućim namirnicama (Thomas i sur., 2016). Proteini životinjskog podrijetla izazivaju povećanu sintezu mišićnih proteina u odnosu na proteine biljnog podrijetla stoga se postavlja pitanje da li vegetarijanska prehrane može zadovoljiti potrebe vrhunskih sportaša za proteinima (Trommelen i sur., 2019; Tipton i Witard, 2007). Proteini biljnog podrijetla mogu sadržavati manju koncentraciju ukupnih esencijalnih aminokiselina te limitiran sadržaj pojedinih aminokiselina (lizin, treonin i triptofan), smanjenu koncentraciju leucina koji je bitan za mišićnu sintezu te smanjenu probavljivost. Ali, pažljivim odabirom i kombiniranjem namirnica vegetarijanska prehrana ne predstavlja problem vrhunskom sportašu. Unosom veće količine proteina biljnog podrijetla i/ili kombiniranjem različitih namirnica biljnog podrijetla nadoknadit će se niži anabolički učinak te postići adekvatna sinteza mišićnih proteina (Trommelen i sur., 2019).

2.2.4 Masti

Masti su neizostavna komponenta pravilne prehrane koja osigurava energiju, esencijalne masne kiseline, gradivne elemente stanične membrane te vitamine topljive u mastima (Thomas i sur., 2016). Unos masti kod vrhunskih sportaša treba biti u skladu s preporukama za opću populaciju, što znači da bi unos masti trebao iznositi 20-35 % ukupnog energetskog unosa. Unos zasićenih masti bi trebao iznositi manje od 10 % ukupnog energetskog unosa. Treba uključiti i esencijalne masne kiseline (Roberts i sur., 2020; Thomas i sur., 2016).

Zajedno s ugljikohidratima, masti predstavljaju glavni izvor energije tijekom tjelesne aktivnosti. Kao izvor energije u mitohondriju se mogu oksidirati samo slobodne masne kiseline, pa je trigliceride prvo potrebno hidrolizirati do glicerola i slobodnih masnih kiselina. Omjer oksidacije između ugljikohidrata i masti je složen i ovisit će o mnogo faktora: dostupnosti supstrata, izvanstaničnom i unutarstaničnom okružju te intenzitetu i duljini tjelesne aktivnosti (Spriet, 2014). Prehrana bogata mastima (do 50% ukupnog energetskeg unosa) održava koncentraciju cirkulirajućeg testosterona bolje u odnosu na prehranu s nižim udjelom masti. No, većini sportaša u fokusu je prehrana s nižim udjelom masti jer žele smanjiti tjelesnu masu i poboljšati sastav tijela. Tada unos masti ne bi smio ići ispod 20 % ukupnog dnevnog unosa jer su manji unosi povezani s nedostatkom pojedinih tvari, prvenstveno vitamina toplivih u masti i omega-3-masnih kiselina (Kerksick i sur., 2018). Pojedina istraživanja pokazuju da bi omega-3-masne kiseline, u kombinaciji s prehranbenim proteinima, mogle poboljšati sintezu mišićnih proteina, ali i dalje je nejasno koja bi se doza omega-3-masnih kiselina trebala unijeti te kroz koji vremenski period (Trommelen i sur., 2019). Nikako se ne smiju zanemariti protuupalna te imunomodulatorna svojstva omega-3-masnih kiselina koja prvenstveno dolaze do izražaja u prevenciji i oporavku od ozljede (Tipton, 2010). Jouris i sur., 2011. godine su dokazali da 3000 mg dan⁻¹ omega-3- masnih kiselina, uzimanih kroz tjedan dana, može smanjiti bol nastalu tijekom tjelesne aktivnosti. Preporuke za unos masti vrhunskih sportaša prate preporuke za opću populaciju, ali također moraju biti individualizirane s obzirom na utreniranost, intenzitet tjelesne aktivnosti te ciljeve u sastavu tijela (Thomas i sur., 2016).

2.2.5 Tekućina

Tjelesna aktivnost predstavlja mišićni rad tijekom kojeg se kao nusprodukt oslobađa toplina koja može dovesti do niza nepoželjnih posljedica. Dolazi do smanjenja volumena krvi te posljedično do kardiovaskularnih problema, povećanja potrošnje glikogena, promjena u metabolizmu i središnjem živčanom sustavu te povećanja tjelesne temperature (James i sur., 2019; Thomas i sur., 2016). Znojenje pomaže disperzirati toplinu te na taj način održava tjelesnu temperaturu unutar normalnih raspona. Znojem se osim vode gube i znatne količine prvenstveno natrija, a gubici drugih minerala postoje, ali nisu od praktičnog značaja (kalij, kalcij i magnezij). Stoga gubitak tekućine, veći od 2 % tjelesne mase u toplom okolišu ili gubitak tekućine od 3-5 % u hladnom okolišu, će izazvati pad kognitivnih funkcija, aerobne izvedbe te tehničkih vještina specifičnih za pojedini sport (Thomas i sur., 2016). Kako bi se smanjili te prevenirali nepoželjni učinci gubitka tekućine potrebno je održavati euhidraciju,

stanje ravnoteže vode unutar optimalnog homeostatskog raspona, prije, tijekom i nakon tjelesne aktivnosti (Belval i sur., 2019). Kerksick i sur. (2018) navode kako bi se stanje euhidracije prije tjelesne aktivnosti moglo postići konzumiranjem 500 mililitara (mL) tekućine noć prije tjelesne aktivnosti, zatim 500 ml neposredno nakon buđenja te dodatnih 400-600 mL tekućine 20 do 30 minuta prije početka aktivnosti. Thomas i sur. (2016) sugeriraju da je prije tjelesne aktivnosti potrebno konzumirati 5-10 mL kg⁻¹ TM tekućine 2 do 4 sata prije aktivnosti čime će se postići stanje euhidracije te omogućiti da se višak tekućine izluči prije početka aktivnosti. Gubitak znoja tijekom tjelesne aktivnosti ovisi o intenzitetu i trajanju aktivnosti, utreniranosti, aklimatizaciji, nadmorskoj visini i okolišnim uvjetima (temperatura zraka, vlažnost i dr.) te se kreće od 0,3 do 2,4 L h⁻¹ pri čemu su zabilježeni i slučajevi veći od 3-4 L h⁻¹ (James i sur., 2019; Thomas i sur., 2016). Tijekom tjelesne aktivnosti sportaši bi trebali težiti unosu tekućine od 0,4 do 0,8 L h⁻¹ u svrhu sprječavanja gubitka tjelesne mase većeg od 2 % (Thomas i sur., 2016). Kerksick i sur. (2018) navode da je u tu svrhu ponekad potreban unos tekućine od 2 L h⁻¹, ali potrebno je paziti da se ne pretjera jer može doći do hiponatremije koja u krajnjem slučaju može rezultirati smrću. Sportaši bi trebali unositi manje količine tekućine svakih 5-15 minuta, ali to često nije moguće zbog specifičnosti sporta (Belval i sur., 2019; Kerksick i sur., 2018). Također, sportaši se ne bi trebali osloniti samo na žeđ jer ona nastaje tek kada se izgubi značajna količina tekućine (Kerksick i sur., 2018). Konzumiranje rashlađenih napitaka (0,5 °C) pri visokoj temperaturi zraka može pomoći u rashlađivanju tijela te posljedično imati pozitivan učinak na izvedbu. Također, konzumacija napitaka koji osim tekućine sadrže i ugljikohidrate u tekućem obliku može pozitivno djelovati na izvedbu (Thomas i sur., 2016). Nakon tjelesne aktivnosti glavni cilj je nadoknaditi izgublenu tekućinu i elektrolite. Budući da natrij, odnosno natrijev klorid, pomaže u zadržavanju vode sportaši ne bi trebali ograničiti unos soli u obrocima nakon tjelesne aktivnosti. Ponekad, nakon tjelesnih aktivnosti dugog trajanja ili ukoliko je gubitak znoja veći od 1,2 L h⁻¹, preporučljivo je konzumirati sportska pića koja u sebi sadrže otopljenu glukozu i elektrolite (Kerksick i sur., 2018; Thomas i sur., 2016). Budući da se gubitak tekućine kroz znoj i urin nastavlja i tijekom faze odmora, adekvatna rehidracija podrazumijeva unos količine tekućine koja je jednaka 120 – 150 % izgubljene tjelesne mase, odnosno 1,2 – 1,5 L po kilogramu izgubljene tjelesne mase tijekom nekoliko sati po završetku aktivnosti. Alkohol tijekom faze odmora treba izbjegavati zbog diuretičkog učinka, dok kofein konzumiran u umjerenim količinama nema izražen diuretički učinak (Thomas i sur., 2016; Šatalić i sur., 2016).

2.2.6 Mikronutrijenti

Mikronutrijenti su esencijalni vitamini i minerali potrebni tijelu u malim količinama, ali neophodni za normalan rad svih staničnih i molekularnih funkcija (Marra i Bailey, 2018). Tjelesna aktivnost djeluje na mnoge metaboličke putove u organizmu pa metaboličke adaptacije na tjelesnu aktivnost mogu rezultirati povećanim potrebama za pojedinim nutrijentima. Većina sportaša koja ima dostatan energetske unos te raznoliku prehranu neće imati problema sa zadovoljavanjem potreba za mikronutrijentima te im uzimanje vitaminsko mineralnih pripravaka neće biti korisno niti će to uzimanje polučiti ergogeni učinak (Thomas i sur., 2016; Šatalić i sur., 2016). Međutim, pojedinci koji su neprestano na restriktivnim dijetama, izbacili su jednu ili više skupina namirnica iz prehrane ili se oslanjaju na ekstremne tehnike smanjenja tjelesne mase mogu imati smanjen unos pojedinih mikronutrijenata te će im koristiti uzimanje dodataka prehrani. Najčešće se javlja deficijencija željeza, vitamina D i kalcija (Thomas i sur., 2016).

2.2.6.1 Željezo

Nedostatak željeza može se negativno odraziti na mišićnu funkciju i ugroziti metaboličke adaptacije na tjelesnu aktivnost te posljedično imati negativan utjecaj na sportsku izvedbu. To je najvjerojatnije posljedica smanjenog transporta kisikom, smanjene proizvodnje ATP-a te sinteze DNA (Desbrow i sur., 2014). Čimbenici koji povećavaju potrebe za željezom su: ubrzani rast, visoka nadmorska visina, menstruacija, doniranje krvi, hemoliza stopala te ozljede (Thomas i sur., 2016). Pojedinci koji su pod rizikom trebali bi ciljati da njihov unos željeza bude veći od preporučene dnevne doze (RDA). Također, trebali bi povećati unos namirnica koje sadrže hem željezo, a izvore ne-hem željeza konzumirati zajedno s namirnicama bogatim vitaminom C (Thomas i sur., 2016). Željezo u obliku dodataka prehrani preporučuje se pojedincima oboljelima od anemije uz strogi liječnički nadzor, dok ostali pojedinci neće imati koristi od uzimanja dodataka željeza u poboljšanju izvedbe. Pojedini sportaši mogu doživjeti prolazni pad hemoglobina zbog povećanja volumena krvi. Ovo stanje se naziva sportska anemija te predstavlja korisnu adaptaciju na aerobni trening i nema negativan učinak na izvedbu (Thomas i sur., 2016).

2.2.6.2 Vitamin D

Vitamin D regulira apsorpciju kalcija i fosfora i njihov metabolizam te ima ključnu ulogu u zdravlju kosti. Postoji i još do kraja ne razjašnjena uloga vitamina D u metabolizmu mišića, a koja bi mogla imati pozitivan utjecaj na izvedbu (Thomas i sur., 2016). Desbrow i sur. (2014) navode da je snižena koncentracija vitamina D kod adolescenata povezana s lošijom

izvedbom i povećanim rizikom od ozljede. Osim što ima ulogu u prevenciji ozljeda, vitamin D je povezan i s oporavkom nakon ozljede, poboljšanom neuromuskularnom funkcijom, povećanjem u veličini mišićnih vlakana tipa II te sa smanjenom upalom i smanjenim rizikom od akutnih respiratornih bolesti (Thomas i sur., 2016). Iako je dostupan kroz prehranu većinu vitamina D pojedinci dobiju izlaganjem suncu. Stoga, veći rizik za manjak vitamina D imaju pojedinci koji žive iznad 35-ete paralele, treniraju i natječu se u zatvorenim prostorima, imaju tamni ten, treniraju na otvorenom rano ujutro ili kasno navečer te pojedinci koji se pretjerano štite od utjecaja sunca (Desbrow i sur., 2014). Dosadašnja istraživanja ne ukazuju na mogući ergogeni učinak vitamina D, ali bi rizični pojedinci trebali redovno kontrolirati njegovu razinu kako bi se po potrebi moglo pristupiti suplementaciji (Thomas i sur., 2016).

2.2.6.3 Kalcij

Kalcij je izrazito bitan za rast, održavanje i popravak koštanog tkiva, regulaciju mišićnih kontrakcija, prijenos živčanih signala te za zgrušavanje krvi. Niske koncentracije kalcija povezane su sa smanjenim unosom energije, poremećajima u prehrani te sa izbjegavanjem mliječnih proizvoda i drugih namirnica bogatih kalcijem (Thomas i sur., 2016). Sportašice su u povećanom riziku od nastanka osteoporoze. Kod njih su uz smanjeni energetske unos često zabilježeni nepravilni menstrualni ciklusi. Pojedina istraživanja ukazuju na smanjeni unos kalcija, ispod 1300 mg, kod muških i ženskih sportaša adolescenata (Desbrow i sur., 2014). Kako bi se poboljšalo zdravlje sportaša sa smanjenim unosom energije i/ili nepravilnim menstrualnim ciklusom potreban je unos kalcija od 1500 mg dan⁻¹ te vitamina D od 1500-2000 IU dan⁻¹ (Thomas i sur., 2016).

2.2.7 Dodaci prehrani i ergogena sredstva

Ergogena sredstva se mogu definirati kao tehnike ili supstance koje poboljšavaju sportsku izvedbu (Thein i sur., 1995). Osim poboljšanja izvedbe postoje mnogi drugi razlozi zbog kojih se sportaši odlučuju na konzumaciju dodataka prehrani: ubrzavanje oporavka, poboljšanje općeg zdravlja, povećanje energije, zamjena za neadekvatnu prehranu, poboljšanje imunološkog sustava te izazivanje promjena u sastavu tijela. Učestalost korištenja dodataka prehrani kod sportaša se kreće između 40-70 % te je veća kod vrhunskih i starijih sportaša (Garthe, 2019; Thomas i sur., 2016). Većinu informacija o dodacima prehrani sportaši dobivaju od obitelji, prijatelja, suigrača, trenera, prodavača te putem interneta. Stoga postoji određena zabrinutost zbog neadekvatnih doza koje sportaši uzimaju, ali i zbog toksičnih i zabranjenih sredstava kojima su dodaci prehrani često kontaminirani (Thomas i sur., 2016). Pojedini dodaci prehrani tijekom proizvodnog procesa znaju biti kontaminirani

različitim nečistoćama poput olova, komadića stakla, životinjskog izmeta i sl. Također, postoje dokazi o kontaminaciji ovakvih proizvoda zabranjenim sredstvima poput nandrolona, testosterona i drugih steroida (Maughan i sur., 2004). Garthe (2019) navodi da je norveška agencija za sigurnost hrane 2017. godine testirala 101 dodatak prehrani te u 35 slučajeva pronašla steroide i druge zabranjene supstance. Također, 10-15 % dodataka prehrani koje uzimaju sportaši proglašeno je visoko rizičnim u pogledu moguće kontaminacije zabranjenim sredstvima (Garthe, 2019). Budući da je ovo čest uzrok pada na doping kontrolama, sportaši bi se prije uzimanja dodataka prehrani trebali posavjetovati sa nutricionistom i to ne samo u vezi sigurnosti proizvoda nego i u vezi njegove učinkovitosti.

2.2.7.1 Kofein

Kofein je stimulans čija je konzumacija društveno prihvaćena te se može pronaći u raznim proizvodima. Nakon konzumacije kofein se apsorbira iz gastrointestinalnog trakta te doseže maksimalnu koncentraciju u krvi kroz nekih 30 – 60 minuta. Kofein ima utjecaj na središnji živčani sustav te povećava budnost, a također djeluje na adipozno tkivo i skeletne mišiće (Maughan i sur., 2004; Thein i sur., 1995). Povećava mobilizaciju slobodnih masnih kiselina iz adipoznog tkiva te povećava oksidaciju masti čime se štedi glikogen. Također, ima izravni učinak na mišiće u kojima djeluje na aktivnost Na/K ATP-aze te na vezanje kalcija pa posljedično ima utjecaja na mnoge enzime, uključujući glikogen fosforilazu. Za postizanje poželjnih efekata na izvedbu dovoljan je unos kofeina od 3 mg kg⁻¹ TM (Maughan i sur., 2004). Bitno je istaknuti da kod osjetljivih pojedinaca kofein može izazvati nepoželjne učinke: nesanicu, glavobolju, gastrointestinalne probleme, drhtanje i anksioznost (Maughan i sur., 2004; Thein i sur., 1995).

2.2.7.2 Bikarbonati

Anaerobna glikoliza omogućava veću resintezu ATP-a, ali ima ograničen kapacitet te ubrzo dolazi do umora. Metabolička acidoza izaziva umor djelujući na transport i vezanje kalcijevih iona, izravno djelujući na aktin-miozin interakcije te inhibirajući glikolitičke enzime. Konzumiranje bikarbonata prije tjelesne aktivnosti povećava se puferski kapacitet pa dolazi do povećanog lučenja vodikovih iona u mišićima koji mogu odgoditi pojavu umora te poboljšati sportsku izvedbu. Unos od 0,3 g kg⁻¹ TM natrijevog bikarbonata dovoljan je za induciranje alkaloze i poboljšanje u izvedbi. Kod pojedinaca se mogu pojaviti nuspojave kao što su povraćanje i proljev (Šatalić i sur., 2016; Maughan i sur., 2004).

2.2.7.3 Kreatin

Kreatin, u obliku kreatin-fosfata, se u najvećoj koncentraciji nalazi u skeletnim mišićima gdje sudjeluje u procesima regeneracije ATP-a i ima bitnu ulogu u metabolizmu energije. Primarna sinteza u ljudskom tijelu se odvija u bubrezima, a sekundarna u jetri, gušterači i drugim tkivima. Budući da je endogena sinteza ograničena, sportaši često uzimaju kreatin u obliku dodatka prehrani kako bi povećali opskrbu energijom. Na taj način je omogućeno obavljanje veće količine rada, odnosno duže bavljenje tjelesnom aktivnosti. Kreatin nema anabolički učinak, ali tijekom njegovog uzimanja dolazi do povećanja mišićne mase. To je prvenstveno posljedica zadržavanja vode (Maughan i sur., 2004; Juhn, 2003). Uobičajeno se kreatin unosi u dvije faze. U prvoj, fazi punjenja, koja traje 4-5 dana preporučuje se unos kreatina od 20 g dan⁻¹. Nakon toga slijedi faza održavanja u kojoj je unos kreatina sveden na 1-2 g dan⁻¹. Punjenje se može postići i s dozama od 10 g dan⁻¹ kroz 3-4 dana ukoliko se istodobno uzima dovoljna količina ugljikohidrata koji su bitni za podizanje razine inzulina (Maughan i sur., 2004; Juhn, 2003). Iako postoje određena zabrinutost oko djelovanja kreatina na renalnu funkciju, nova istraživanja pokazuju da kreatin ne uzrokuje renalna oštećenja te da je siguran za upotrebu (de Souza e Silva i sur., 2019).

2.2.8 Specifičnost prehrane nogometaša

Nogomet je jedan od najpopularnijih timskih sportova na svijetu. O tome govori i podatak da je prihod prošlog Svjetskog prvenstva održanog u Rusiji 2018. godine iznosio nevjerojatnih 5,357 milijuna američkih dolara (FIFA, 2019). Utakmica se sastoji od dva poluvremena od 45 minuta, a nakon svakog se može igrati i sudačka nadoknada. Stanka između dva poluvremena iznosi 15 minuta (Dolci i sur., 2020). Tijekom nogometne utakmice igrači pretrče između 9 i 14 kilometara. Od toga 90 % aktivnosti otpada na aktivnost malog do umjerenog intenziteta (kretnje $\leq 15 \text{ km h}^{-1}$). No, aktivnosti visokog intenziteta poput trčanja ($> 18 \text{ km h}^{-1}$) ili izvođenja sprinta ($\sim 30 \text{ km h}^{-1}$) su ključne u nogometu jer se one uglavnom izvode tijekom odlučujućih akcija (Dolci i sur., 2020; Bonnici i sur., 2019). Na intenzitet aktivnosti utječe i pozicija igrača. Tako, bočni obrambeni igrači, krilni napadači te središnji vezni igrači pokriju veće udaljenost pri većem intenzitetu u odnosu na napadače i središnje obrambene igrače (Dolci i sur., 2020). Potrošnja energije u nogometaša kreće se između 3100-4050 kcal dan⁻¹, pri čemu prosjek iznosi $\sim 3550 \text{ kcal dan}^{-1}$ (Ono i sur., 2012). Izazovi u prehrani često su rezultat pretrpanog rasporeda natjecanja i treninga. Igrači mogu izgubiti apetit nakon treninga, redovito preskakati obroke ili postati proždrljivi te često naručivati dostave ili brzu hranu (Bonnici i sur., 2019). Na prehranbene navike sportaša veliki utjecaj ima odgoj i kultura koji

su uspostavljeni od strane roditelja ili skrbnika. No vrhunski nogometaši, zbog promjene kluba, često mijenjaju zemlju i kulturu u kojoj žive što može dovesti do problema u adaptaciji na tradicionalnu hranu ili prehrambene obrasce u novoj zemlji (Bonnici i sur., 2019; Ono i sur., 2012). FIFA (Fédération Internationale de Football Association) i F-MARC (FIFA Medical Assessment and Research Centre) prve praktične smjernice za prehranu su objavili 2005. godine, a iste su dopunjene 2010.godine. Također, 2007. objavljen je konsenzus u vezi sportske prehrane i nogometa (Maughan, 2007). UEFA, krovno tijelo za nogomet u Europi, navodi kako ne postoje ažurne smjernice za prehranu sportaša te da je zadnji službeni konsenzus o prehrani nogometaša objavljen 2006. godine te da postoji veliki napredak u nutricionističkim istraživanjima koja se mogu primijeniti na nogomet (UEFA, 2018). Glavni problemi i teme novoga konsenzusa su prikazane na slici 1. Konsenzus bi trebao donijeti smjernice za sigurnu upotrebu dodataka prehrani, strategije prehrane tijekom rehabilitacije, putovanja te utakmica u ekstremnim okolišnim uvjetima i razmotriti kulturološki utjecaj na prehranu te prehranu posebnih skupina poput mladih sportaša te žena (UEFA, 2018).



Slika 1. Glavne teme konsenzusa o prehrani nogometaša (Modificirano prema UEFA, 2018)

2.2.9 Specifičnosti prehrane rukometašica

Rukomet je olimpijski sport kojeg karakteriziraju brze ofenzivne i defenzivne akcije. Utakmica se sastoji od dva poluvremena od 30 minuta, ali vrijeme se zaustavlja pri prekidima pa utakmice znaju potrajati duže. Tijekom utakmice izvode se mnoge radnje poput stajanja, hodanja, trčanja umjerenog intenziteta, sprintanja, trčanja unazad, skakanja, guranja te brzih promjena smjera (Wagner i sur., 2014). Michalsik i suradnici (2013) su opazili da u ženskom rukometu nakon 50 minuta igranja dolazi do smanjenja aktivnosti visokog intenziteta što je najvjerojatnije posljedica umora. Razlike postoje i s obzirom na poziciju. Krilni igrači i pivoti prijeđu tijekom utakmice veću udaljenost te im je prosječna brzina kretanja veća u odnosu na bekove. Također, uočeno je da krilni igrači tijekom utakmice naprave više aktivnosti visokog intenziteta u odnosu na pivotne i bekove (Michalsik i sur., 2013). Uz nedostatak željeza i vitamina D, glavnu zabrinutost u prehrani rukometašica predstavlja niska raspoloživa energija. Energetske potrebe rukometašica iznose ~3500 kcal, ali njihov unos je često manji od 3000 kcal. Ovo je često posljedica nedovoljnog unosa ugljikohidrata. Naime, kao i opća populacija rukometašice osjećaju pritisak društva oko slike tijela te žele smanjiti tjelesnu masu i promijeniti sastav tijela (Hansen i sur., 2018). Konstantna niska količina raspoložive energije povezana je s endokrinim i metaboličkim smetnjama koje vode k poremećajima u menstrualnom ciklusu te narušava zdravlje kostiju. Nastaju i promjene u lipidnom profilu te endotelnoj funkciji što povećava rizik od kardiovaskularnih bolesti. Također, kod rukometašica s amenorejom povećan je rizik od ozljeda (Hansen i sur., 2018). Stoga bi svi koji rade s rukometašicama trebali znati prepoznati rane znakove i simptome niske raspoložive energije kako bi se na vrijeme reagiralo te spriječila pojava poremećaja u prehrani (Hansen i sur., 2018). U pogledu poremećaja u prehrani većini rukometašica s istima je dijagnosticirana bulimija, a 7 % ima dijagnozu anoreksije (Hansen i sur., 2018). Kao što je već spomenuto u ovom radu, česti problem kod sportašica je nedostatak željeza. Stoga bi rukometašice trebale pratiti razine hemoglobina i feritina u krvi te po potrebi, uz konzultacije s nutricionistom ili liječnikom, pristupiti nadoknadi željeza pomoću dodataka prehrani (DellaValle, 2013). Na stranicama krovne svjetske rukometne organizacije, IHF-a, moguće je pronaći dva praktična vodiča za prehranu (IHF, 2020). Vodiči su pisani jednostavno, sadrže puno grafičkih i slikovnih prikaza te primjera namirnica i jednostavnih jela.

2.3 ZNANJE O PREHRANI

Na izbor hrane utječu mnogi čimbenici: fiziološki i biološki, psihološki i društveni, ekonomski te životni stil, uvjerenja i znanje (Birkenhead i Slater, 2015). Znanje dijelimo na deklarativno i proceduralno. Deklarativno znanje je svjesnost stvari i procesa npr. limuni su dobar izvor vitamina C. Dok, proceduralno znanje govori kako nešto napraviti, npr. kako upariti vino s jelom ili kako izabrati juhu s manjom količinom soli (Worsley, 2002). Znanje o prehrani se definira kao svjesnost o prehrani uz praktičnu primjenu kod odabira namirnica (Worsley, 2002). Iz navedene definicije proizlazi da bi sportaši nakon što usvoje određene činjenice o pravilnoj prehrani iste trebali primijeniti u svakodnevnom životu. No, nije uvijek tako jer sportaši često ne pretvore znanje u praktičnu primjenu. Walsh i sur., (2011) su proveli istraživanje o znanju o prehrani igrača ragbija pri čemu su zaključili da je znanje o prehrani nedovoljno te je primjena istog u praksu ocijenjena kao loša. Također, kod sportaša se često javljaju zablude o pojedinim skupinama namirnica. Istraživanja pokazuju da sportaši često unose manju količinu ugljikohidrata nego li je preporučeno smjernicama (Jenner i sur., 2019; Lohman i sur.; 2018). Lohman i sur., (2018) navode da je unos ugljikohidrata u čak 91 % vrhunskih australskih sportaša manji od preporuka. U usporedbi sportaša s općom populacijom, Murphy i Jeanes (2006) navode da sportaši unose više ugljikohidrata ukoliko se gleda njihov udio u energiji, ali ukoliko se gleda apsolutna vrijednost u gramima taj unos je onda niži. Također povezanost znanja o prehrani i unosa ugljikohidrata je mala (Murphy i Jeanes, 2006). Nasuprot unosu ugljikohidrata, unos proteina i masti često premašuje količine preporučene smjernicama (Jenner i sur., 2019). Česte zablude se još javljaju u vezi energetske gustoće namirnica te korištenja dodataka prehrani. Tako, Walsh i sur., (2011) navode da gotovo polovica ispitanika smatra da su dodaci prehrani potrebni za poboljšanje sportske izvedbe.

2.3.1 Izvori informacija

Većina gore navedenih zablude proizlazi iz lošeg znanja o prehrani ili pogrešnog tumačenja pojedinih informacija koje su u biti točne (Eck i Byrd-Bredbenner, 2019). Budući da je nutricionizam relativno mlada znanost, često dolazi do promjena u istraživanjima i mogućih oprečnih poruka. Takve poruke kod krajnjeg primatelja, u ovom slučaju sportaša, uzrokuju zbunjenost te mogu rezultirati negativnim uvjerenjima o znanstvenim istraživanjima kao i nepovjerenjem u preporuke koje proizlaze iz istih. Stoga se pojedinci oslanjaju na izvore koje smatraju pouzdanima bez obzira na znanstvenu utemeljenost činjenica. Također, sportaši će češće vjerovati pojedincu koji ima osobnog iskustva u sportu kojim se oni bave, nego li

stručnjaku sa znanjima o fiziologiji sporta i prehrani, ali bez osobnog iskustva u sportu (Eck i Byrd-Bredbenner, 2019). Najčešći izvori informacija o prehrani u sportu su treneri, nutricionisti, obitelj i prijatelji, internet i mediji te liječnici i fizioterapeuti. Obitelj i prijatelji su ključan izvor informacija sportašima, ali i pojedincima koji se ne bave sportom (Eck i Byrd-Bredbenner, 2019; Trakman i sur., 2019). Preko 80 % ragbi trenera u Novom Zelandu te 50 % trenera u Ujedinjenom kraljevstvu davalo je informacije o prehrani igračima. Također treneri su čest izvor informacija među sveučilišnim sportašima u Americi, Iranu i Nigeriji (Trakman i sur., 2019). Budući da su treneri uglavnom bivši sportaši, svoje znanje o prehrani temelje na onome što su naučili tijekom svoje igračke karijere, a to znanje je često ograničeno (Bonnici i sur., 2019). Matković i suradnici (2006) navode kako u njihovom istraživanju provedenom na uzorku hrvatskih košarkaških trenera te trenera skijanja nijedan od ispitanika nije pohađao tečaj ili seminar vezan uz prehranu sportaša, nego su većinu znanja prikupili iz popularne literature. Iako je ukupni postotak točnih odgovora u navedenom istraživanju bio relativno visok (77,8 %), uočene su značajne manjkavosti u sveukupnom znanju (Matković i sur., 2006). Trakman i suradnici (2019) navode da je oko 80 % vrhunskih sportaša primilo savjet o prehrani od stručnjaka, ali i da je prehrana popularna tema te da istovremeno o njoj razgovaraju s drugim osobama. To često može dovesti do zbunjenosti i to je vjerojatno razlog zbog kojeg sportaši koji su se konzultirali s nutricionistom nisu ostvarili bolji rezultat tijekom provjera znanja o prehrani. Vrhunski sportaši uglavnom preferiraju nutricionista kao izvor informacija, dok amaterski sportaši informacije uglavnom traže na internetu. Također, pojedinci s višim obrazovanjem češće traže informacije u znanstvenim časopisima (Trakman i sur., 2019). Vrhunski sportaši u Novom Zelandu su postigli bolji rezultat od amatera, no naspram toga druga studija je pokazala da su vrhunski sportaši postigli lošiji rezultat u usporedbi s općom populacijom te kohortom dijetetičara (Trakman i sur., 2016). Nekoliko istraživanja donosi zaključak da je znanje o prehrani povezano s kvalitetnijim prehranbenim unosom (Noronha i sur., 2020; Spronk i sur., 2015; Heaney i sur., 2011). Stoga je izuzetno bitno educirati sportaše o pravilnoj sportskoj prehrani.

2.3.2 Piramida pravilne prehrane za sportaše

Budući da su preporuke o unosu makronutrijenata u sportu izražene po kilogramu tjelesne mase, sportašima je ponekad teško prevesti takve preporuke u namirnice. Jedan od alata koji može pomoći je piramida pravilne prehrane za sportaše (Mettler i sur., 2009). U osnovi ove piramide nalazi se švicarska piramida pravilne prehrane za opću populaciju koja je proširena na način da daje informacije o sportskoj prehrani. Napravljena je za sportaša između 20 do 35

godina čija se tjelesna masa kreće u rasponu od 50 do 85 kilograma te koji je tjedno aktivan između 5 do 28 sati. Validacijom ove piramide je utvrđeno da, barem u teoriji, zadovoljava potrebe većine sportaša za energijom i hranjivim tvarima. No, s druge strane, ovaj alat, iako koristan pri odabiru namirnica i planiranju prehrane, ne može predvidjeti sportaševe potrebe koje proizlaze iz specifičnosti sporta. Stoga je potrebno prilagođavanje općih smjernica individualnim potrebama (Mettler i sur., 2009).

2.3.3 Dijetetičke metode kod sportaša

Kako bi se utvrdila poveznica između znanja o prehrani i prehrambenog unosa potrebno je isti procijeniti. U tu svrhu koriste se različite retrospektivne (24-satno prisjećanje, FFQ, povijest prehrane) i prospektivne (dnevnik prehrane s vaganjem ili bez, duplikatna dijeta) metode (Magkos i Yannakoulia, 2003).

2.3.3.1 24-satno prisjećanje

24-satno prisjećanje podrazumijeva intervju od 20-ak minuta u kojemu se osoba prisjeća što je konzumirala u posljednja 24 sata. Prilikom prisjećanja ispitanik može namjerno ili nenamjerno izostaviti pojedine namirnice („nestala hrana“) ili navesti pojedine koje nije konzumirao („fantomska hrana“) (Štalić i Alebić, 2008). Također, 24-satno prisjećanje često ne odražava uobičajeni unos pa stoga dobiveni rezultati mogu biti atipični. Stoga ova metoda ne nalazi učestaliju primjenu kod sportaša i koristi se uglavnom u velikim grupnim istraživanjima (Burke, 2015; Magkos i Yannakoulia, 2003).

2.3.3.2 Dnevnik prehrane

Metoda koja se najčešće koristi kod sportaša je dnevnik prehrane (Burke, 2015). Kod ove metode prilikom svakog konzumiranja ispitanik bilježi vrstu i količinu hrane koju je konzumirao u određenom vremenskom razdoblju, najčešće 1-7 dana (Štalić i Alebić, 2008). Za dobivanje reprezentativnog unosa dnevnik prehrane bi trebalo koristiti minimalno 3-4 dana i uključiti dan vikenda. Pojedina istraživanja pokazuju da su sportaši izrazito marljivi i motivirani te vjeruju kako će im vođenje dnevnika prehrane pomoći u poboljšanju izvedbe. Takvi pojedinci pristupaju zapisivanju namirnica vrlo ozbiljno te su sposobni voditi 7-dnevni dnevnik prehrane s velikom preciznosti i točnosti (Burke, 2015). No, s druge strane pojedini sportaši zbog pretrpanog rasporeda imaju malo vremena i entuzijazma za bilježenje hrane koju konzumiraju. Nametanjem tih metoda od strane trenera kada sportaš nije zainteresiran za prehranu postiže se kontraproduktivan rezultat. Takvi sportaši često izostavljaju pojedine

namirnica ili mijenjaju prehrabene navike. Nove tehnologije omogućuju slikanje namirnica te na taj način lakše vođenje dnevnika prehrane (Burke, 2015).

2.3.3.3 FFQ

Kratice FFQ je skraćenica od Food Frequency Questionnaire ili u prijevodu upitnik o učestalosti konzumiranja hrane i pića. Glavne komponente FFQ upitnika su popis namirnica, frekvencija konzumiranja i veličina porcije. Navedene komponente se mogu mijenjati sukladno populaciji za koju je FFQ namijenjen (Godois i sur., 2020). Prednosti FFQ-a su što nije zahtjevan za ispitanike te bolje opisuje uobičajeni unos nego dnevnik prehrane vođen nekoliko dana (Šatalić i Alebić, 2008). Problem se može pojaviti prilikom kvantificiranja veličine porcije (Magkos i Yannakoulia, 2003). FFQ se najčešće koristi za procjenu unosa određene hranjive tvari (npr. kalcij ili antioksidanti), a u idealnim uvjetima trebao bi biti validiran usporedbom s biomarkerima (Burke i sur., 2015). Godois i suradnici (2020) su korištenjem 24-satnog prisjećanja razvili FFQ od 59 namirnica za brazilske sportaše.

2.3.4 Upitnici o znanju o prehrani

Evaluacija sportaševog znanja o prehrani omogućuje prikupljanje relevantnih i točnih informacija o prazninama u znanju te predstavlja ključan korak u razvoju učinkovitih prehrabnenih strategija (Karpinski i sur., 2019). U tu svrhu razvijaju se upitnici znanja o sportskoj prehrani. Također, ponekad se u istraživanjima sa sportašima koriste upitnici općeg znanja o prehrani što je izvor ograničenja u provjeri specifičnih znanja vezanih za sport. No, posljednjih godina se razvijaju upitnici općeg znanja o sportskoj prehrani, ali i pojedini specijalizirani upitnici npr. za atletičare te maratonce (Tam i sur., 2020). No, većina upitnika koja je razvijena sadrži u sebi određena ograničenja te je njihova validacija često upitna. Trakman i suradnici (2016) u preglednom radu navode kako su dosadašnja mjerenja znanja o prehrani loše kvalitete te da je potrebno razviti novi instrument. Prilikom razvoja upitnika trebao bi se koristiti nezavisni panel koji poznaje tematiku i problematiku određenog područja. Tako bi se panel za razvoj upitnika o znanju o sportskoj prehrani trebao sastojati od sportskih nutricionista (Tam i sur., 2020). Kako bi se dobio pouzdan upitnik tijekom njegovog razvoja potrebno je provesti pilot testiranje, validaciju sadržaja, provesti ponovo testiranje među istom populacijom te napraviti testiranje unutarnje dosljednosti (Heikkilä i sur., 2018). Također upitnik bi trebao biti osjetljiv na razlike u konzumiranju namirnica te na prehrabene navike u različitim kulturama, na različito deklariranje namirnica te na različite politike obogaćivanja proizvoda u različitim državama (Tam i sur., 2020). Trakman i sur.,

(2016) navode da se u obzir, uz kulturološko nasljeđe, treba uzeti i zdravstvena pismenost kao i najnovije preporuke o sportskoj prehrani. Još jedan česti manjak upitnika o znanju o prehrani je taj da su usmjereni na deklarativno, a ne proceduralno znanje. Taj problem su pokušali riješiti Tam i suradnici (2020) razvojem elektroničkog upitnika koji bi u sebi sadržavao slike namirnica i obroka. Takav upitnik bi sportaše stavljao u realne situacije u kojima moraju izabrati određenu hranu. Također, takav elektronički upitnik ima kapacitet identificirati pojedine praznine u znanju te sportašu odmah pružiti povratnu informaciju (Tam i sur., 2020). Kvalitetan upitnik će omogućiti kvalitetniju procjenu znanja o prehrani sportaša i njihovih trenera te kao takav će pronaći primjenu u kliničkoj praksi, razvoju edukacijskih programa te istraživanjima (Trakman i sur., 2016).

3. EKSPERIMENTALNI DIO

3.1 ISPITANICI

U ovom istraživanju sudjelovalo je ukupno 29 ispitanika, od toga 15 muškaraca te 14 žena. Svi muški ispitanici bave se nogometom, dok sve ispitanice rukometom. Muški ispitanici natječu se u 1. hrvatskoj nogometnoj ligi, 1. juniorskoj hrvatskoj nogometnoj ligi, 2. hrvatskoj nogometnoj ligi te austrijskoj Hpybet 2. ligi. Raspodjela muških ispitanika po ligama je detaljnije prikazana u tablici 1. Nogometaši koji su sudjelovali u istraživanju pripadaju slijedećim klubovima: HNK Gorica, HNK Orijent 1919, HNK Šibenik te Kapfenberger SV 1919. Sve ispitanice se natječu u 1. hrvatskoj rukometnoj ligi za žene te pripadaju slijedećim klubovima: RK Podravka Vegeta, ŽRK Bjelovar te ŽRK Dugo Selo `55. Raspodjela ispitanica po klubovima prikazana je u tablici 2. Uz utakmice 1. HRL za žene igračice RK Podravka Vegeta i ŽRK Bjelovar natječu se i u europskim natjecanjima u organizaciji EHF-a. U sezoni 2019/2020 RK Podravka Vegeta sudjeluje u dva europska natjecanja: Women's EHF Cup i Delo Women's EHF Champions League, a ŽRK Bjelovar u jednom europskom natjecanju: Women's Challenge Cup.

Tablica 1. Raspodjela muških ispitanika po ligama

Liga	1. HNL	1. HNL juniori	2. HNL	HPYBET 2. LIGA
Broj ispitanika	5	6	2	2

Tablica 2. Raspodjela ispitanica po klubovima

Klub	RK Podravka Vegeta	ŽRK Bjelovar	ŽRK Dugo Selo `55
Broj ispitanica	7	3	4

Svi ispitanici u ovom istraživanju smatraju se vrhunskim sportašima zbog razine na kojoj se natječu. Njihov igrački status reguliran je pravilnicima njihovih saveza. Tako, FIFA dijeli igrače na profesionalce i amatere pri čemu su profesionalci oni koji imaju pisani ugovor s klubom te su za nogometnu djelatnost plaćeni više nego što iznose troškovi koje su stvarno imali, a svi ostali se smatraju amaterima (FIFA, 2018). Iz toga proizlazi da su juniori koji nemaju ugovor amateri. Budući da se oni natječu na najvišoj mogućoj razini (1. HNL juniori)

u ovom radu smatraju se vrhunskim sportašima. Hrvatski rukometni savez ima sličnu podjelu, njihov pravilnik igrače dijeli na igrače bez ugovora te na igrače s ugovorom uključujući profesionalce (HRS, 2006). Najmlađi ispitanik je imao 17 godina, a najstariji 34. Podrobnije karakteristike ispitanika nalaze se u tablici 3.

Tablica 3. Karakteristike ispitanika

Parametri	Nogometaši (n=15)	Rukometašice (n=14)	Ukupno (n=29)
Dob (god)	21,5 ± 4,0	24,6 ± 4,7	23,0 ± 4,6
Tjelesna masa (kg)	78,6 ± 6,6	71,3 ± 9,7	75, 1 ± 8,9
Tjelesna visina (cm)	184, 3 ± 5,0	173, 9 ± 5,2	179, 3 ± 7, 3
Indeks tjelesne mase (kg m⁻²)	23,2 ± 1,7	23,5 ± 2,6	23,3 ± 2,1

3.2 METODE RADA

Cilj ovoga istraživanja bio je utvrditi znanje vrhunskih nogometaša i rukometašica o prehrani te je u tu svrhu modificiran već postojeći upitnik (Heikkilä i sur., 2018). Heikkilä i suradnici (2018) su 2016. godine razvili upitnik za mlade sportaše sportova izdržljivosti i njihove trenere koji sadrži 79 pitanja. Tijekom razvitka upitnika autori su konzultirali panel od 6 stručnjaka s područja sportskog nutricionizma, a sam razvoj upitnika odobrio je Etički odbor Sveučilišta u Helsinkiju. Tijekom procesa razvijanja upitnik je prošao pilot testiranje, validaciju sadržaja i testiranje unutarnje dosljednosti te se stoga može smatrati pouzdanim i dosljednim (Haekkilä i sur., 2018).

3.2.1 Modifikacija upitnika

Izvorni upitnik od 79 pitanja na engleskom jeziku (Haekkilä i sur., 2018) dan je preliminarnoj skupini ispitanika (n=5, 3 nogometaša te 2 rukometašice). Preliminarna skupina trebala je proučiti upitnik te zaokružiti pitanja koja ne smatraju relevantnim za svoj sport. Nakon toga su uspoređeni njihovi odgovori i određena pitanja su izbačena (n=22) te je dobiven upitnik na engleskom jeziku od 57 pitanja. Bitno je istaknuti da preliminarna skupina nije sudjelovala u daljnjem istraživanju. Dobiveni upitnik od 57 pitanja s engleskog jezika je preveden na hrvatski. Prilikom prijevoda poštivana su pravila za prijevod, adaptaciju i validaciju instrumenata u istraživanjima (Sousa i Rojjanasrirat, 2010). Upitnik s engleskog jezika

nezavisni prevoditelj je preveo na hrvatski. Nakon toga, drugi nezavisni prevoditelj je hrvatski prijevod ponovno preveo na engleski. Dobivenu englesku verziju treći nezavisni prevoditelj je usporedio s izvornom engleskom verzijom te zaključio kako je smisao upitnika ostao isti. Na taj način dobiven je upitnik na hrvatskom jeziku koji je korišten u daljnjem radu (Prilog 1). Upitnik se sastoji od 57 pitanja koja su podijeljena u 5 skupina:

1. Prehrambene preporuke kod sportova izdržljivosti
2. Dodaci prehrani
3. Ravnoteža vode i hidracija
4. Unos energije i oporavak
5. Povezanost između izbora hrane i percepcije osobnog tjelesnog izgleda.

3.2.2 Provedba istraživanja

Istraživanje je napravljeno po uzoru na istraživanje koje je koristilo izvorni upitnik od 79 pitanja te je procjenjivalo znanje mladih finskih sportaša sportova izdržljivosti i njihovih trenera (Heikkilä i sur., 2017). Upitnik je ispitanicima bio dostupan online, putem usluge Google Forms u razdoblju od 5. do 30 siječnja 2020. godine. Ispitanici su skupljani na način da je upitnik bio poslan na službene e-adrese klubova ili putem poznanstva te stoga nije moguće izračunati odziv ispitanika. Prije početka ispunjavanja upitnika ispitanici su upoznati sa svrhom ispunjavanja istog te da su svi prikupljeni podaci anonimni. Bitno je istaknuti da je upitnik napravljen u obliku kviza te da je ispitanicima na kraju automatski generiran njihov broj točnih odgovora. Svaki točan odgovor nosi 1 bod, dok netočni odgovori nose 0, odnosno nema negativnih bodova. Stoga ukupni broj bodova iznosi 57. Osim broja točnih odgovora ispitanici su po završetku ispunjavanja ankete mogli provjeriti sve odgovore, dakle upitnik ima i edukativni karakter. Upitnik je ispunilo ukupno 35 osoba, ali 6 ispitanika je isključeno iz daljnje obrade te konačan broj iznosi 29. Četiri odgovora su isključena iz razloga što se ispitanici ne mogu smatrati vrhunskim sportašima jer se natječu u ligama na razini županije, dok su dva odgovora isključena jer se ispitanici bave sportom koji nije razmatran u ovom istraživanju.

3.3.3 Obrada podataka

U obradi podataka korišten je MS Excel 2010. Rezultati su prikazani kao postotak ili pomoću prosječne vrijednosti i standardne devijacije. Za usporedbu znanja o prehrani između muškaraca i žena korišten je t-test pri čemu je razina značajnosti $p < 0,05$. Korelacije između određenih varijabli određene su pomoću Pearsonovog koeficijenta korelacije.

4. REZULTATI I RASPRAVA

Cilj ovoga rada bio je procijeniti znanje vrhunskih nogometaša i rukometašica o sportskoj prehrani te njihovo znanje usporediti s sličnim istraživanjima u svijetu i Hrvatskoj. O sportskoj prehrani postoji mnogo znanstvenih radova iz kojih su u konačnici stvorene službene preporuke, no pitanje je u kojoj mjeri su vrhunski sportaši i sportašice upoznate s istima. U ovome radu znanje vrhunskih sportaša procijenjeno je uz pomoć validiranog upitnika u kojemu točan odgovor donosi jedan bod, dok se netočni odgovori ne boduju (nema negativnih bodova). Rezultati su prikazani na dva načina: kao prosječna vrijednost točnih odgovora uz navođenje standardne devijacije te kao postotak točnih odgovora. Rezultati su prikazani kao ukupno znanje o prehrani, ali i po pojedinačnim kategorijama upitnika čime je dobivena informacija u kojem području ispitanici posjeduju najveće, a u kojem najmanje znanje. Rezultati su uspoređeni s obzirom na spol, a također provjereno je da li postoji povezanost između ostvarenog znanja i dobi te ostvarenog znanja i indeksa tjelesne mase. Budući da su u Hrvatskoj i svijetu ranije provedena istraživanja o znanju sportaša o prehrani, rezultati ovoga istraživanja uspoređeni su s istima. Pri tome treba voditi računa da su različita istraživanja koristila različite upitnike i metode bodovanja za procjenu znanja o sportskoj prehrani. Na kraju je ispitan stav ispitanika o uslugama nutricionista te da li su ispitanici koji su koristili usluge istih ostvarili bolje rezultate u odnosu na one koji ih nisu koristili.

4.1 UKUPNO ZNANJE O PREHRANI

U tablici 4. prikazani su prosječni postignuti bodovi ispitanika o znanju o prehrani. Ukupno znanje sportaša o prehrani iznosi 58,2 %. Budući da su pojedina istraživanja pokazala da ne postoji razlika u znanju o prehrani između sportaša individualnih i timskih sportova na nacionalnoj, juniorskoj ili međunarodnoj razini moguće je uspoređivati rezultate o znanju o prehrani između sportaša različitih disciplina (Heikkilä i sur., 2017). U finskom istraživanju koje je koristilo upitnik koji je modificiran za potrebe ovog rada, sportaši sportova izdržljivosti su imali u prosjeku 73 % točnih odgovora (Heikkilä i sur., 2017). Ukupno znanje o sportskoj prehrani igrača australskog nogometa iznosi 46 % (Trakman i sur., 2018). Miškulin i suradnici (2019) su proveli istraživanje na skupini hrvatskih vrhunskih sportaša te zaključili kako je njihovo znanje o prehrani loše jer prosjek točnih odgovora iznosi 24 %. Također, zaključili su kako se znanje vrhunskih sportaša značajno ne razlikuje od kontrolne skupine ne-sportaša. Isto su utvrdili Dragičević i Šatalić (2015) koji su proveli istraživanje na skupini vrhunskih nogometaša i kontrolnoj skupini ne-sportaša. Ukupno znanje nogometaša o prehrani u njihovom istraživanju iznosilo je 42,6 % (Dragičević i Šatalić, 2015). U ovom

istraživanju ispitanici su postigli bolje ukupno znanje o sportskoj prehrani u odnosu na australsko i hrvatska istraživanja, a manje u usporedbi s finskim istraživanjem. Ukupno znanje o sportskoj prehrani vrhunskih nogometaša iznosi 60,5 %, dok ukupno znanje rukometašica o sportskoj prehrani iznosi 55,8 %. Statističkom analizom nije dokazana značajna razlika u znanju o sportskoj prehrani između muškaraca (nogometaša) i žena (rukometašica) ($p=0,22$). Također, statistički značajne razlike u znanju o sportskoj prehrani između nogometaša i rukometašica nema ni kada se promatraju kategorije upitnika: prehrambene preporuke kod sportova izdržljivosti ($p=0,08$), dodaci prehrani ($p=0,97$), ravnoteža vode i hidracija ($p=0,47$), unos energije i oporavak ($p=0,73$), povezanost između izbora hrane i percepcije osobnog tjelesnog izgleda ($p=0,59$). Isto je u preglednom radu utvrdila Trakman i suradnici (2016), dok su finskom radu (Heikkilä i sur., 2017) te pojedinim drugim radovima (Spronk i sur., 2014; Spendlove i sur., 2012; Heaney i sur., 2011) žene postigle bolje rezultate u odnosu na muškarce. To se objašnjava time da su žene općenito više zainteresirane za prehranu i zdravlje u odnosu na muškarce te da imaju dominantnu ulogu u nabavljanju namirnica i pripremi jela (Heikkilä i sur., 2017; Spronk i sur., 2014).

Tablica 4. Znanje ispitanika o prehrani

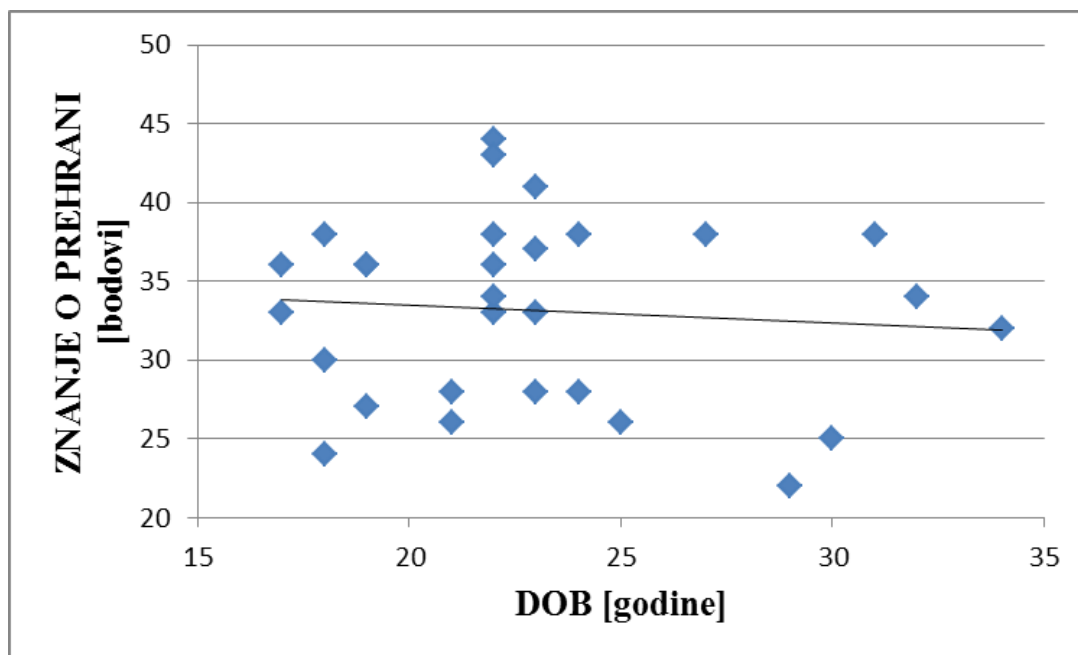
Kategorija upitnika (mogući broj bodova)	Nogometaši (n=15)		Rukometašice (n=14)		t-test	Ukupno (n=29)	
	$\bar{x} \pm SD^*$	%	$\bar{x} \pm SD^*$	%	p-vrijednost	$\bar{x} \pm SD^*$	%
Prehrambene preporuke kod sportova izdržljivosti (32)	18,5 ± 3,3	57,8 %	16,5 ± 2,7	51,6 %	0,08	17,5 ± 3,1	54,7 %
Dodaci prehrani (4)	1,9 ± 0,9	47,5 %	1,9 ± 0,5	47,5 %	0,97	1,9 ± 0,7	47,5 %
Ravnoteža vode i hidracija (5)	3,4 ± 0,6	68 %	3,1 ± 1,2	62 %	0,47	3,3 ± 0,9	66 %
Unos energije i oporavak (10)	6,5 ± 1,5	65 %	6,4 ± 1,2	64 %	0,73	6,4 ± 1,4	64 %
Povezanost između izbora hrane i percepcije osobnog tjelesnog izgleda (6)	4,2 ± 1,0	70 %	3,9 ± 1,6	65 %	0,59	4,1 ± 1,3	68,3 %
Ukupno znanje (57)	34,5 ± 5,5	60,5 %	31,8 ± 6,0	55,8 %	0,22	33,2 ± 5,8	58,2 %

* $\bar{x} \pm SD$ = prosječna vrijednost ± standardna devijacija

Nogometaši su u svim kategorijama upitnika imali veći postotak točnih odgovora u odnosu na rukometašice, osim u kategoriji dodataka prehrani gdje je postotak točnih odgovora bio jednak. Najveći postotak točnih odgovora ostvaren je u kategoriji povezanost između izbora hrane i percepcije osobnog tjelesnog izgleda (68,3 %), a najmanji u kategoriji dodaci prehrani (47,5 %). Pojedinačno gledano najveći broj točnih odgovora iznosio je 77,2 % te ga je ostvario muški ispitanik, dok je najmanji broj točnih odgovora iznosio 38,6 % , a ostvarila ga je ženska ispitanica. 14 ispitanika (48,3 %), od toga jednak broj nogometaša i rukometašica, ostvarilo je rezultat ispod prosjeka ukupnih točnih odgovora (58,2 %). Slične rezultate pronalazimo u finskoj studiji. Više od polovice sportaša i 44% trenera ostvarilo je rezultat ispod prosjeka ukupnih točnih odgovora (Heikkilä i sur., 2017). Stoga je izuzetno bitno fokusirati se na te pojedince i raznim edukacijskim intervencijama popraviti njihovo znanje (Heikkilä i sur., 2017).

4.1.1 Povezanost dobi i znanja o prehrani

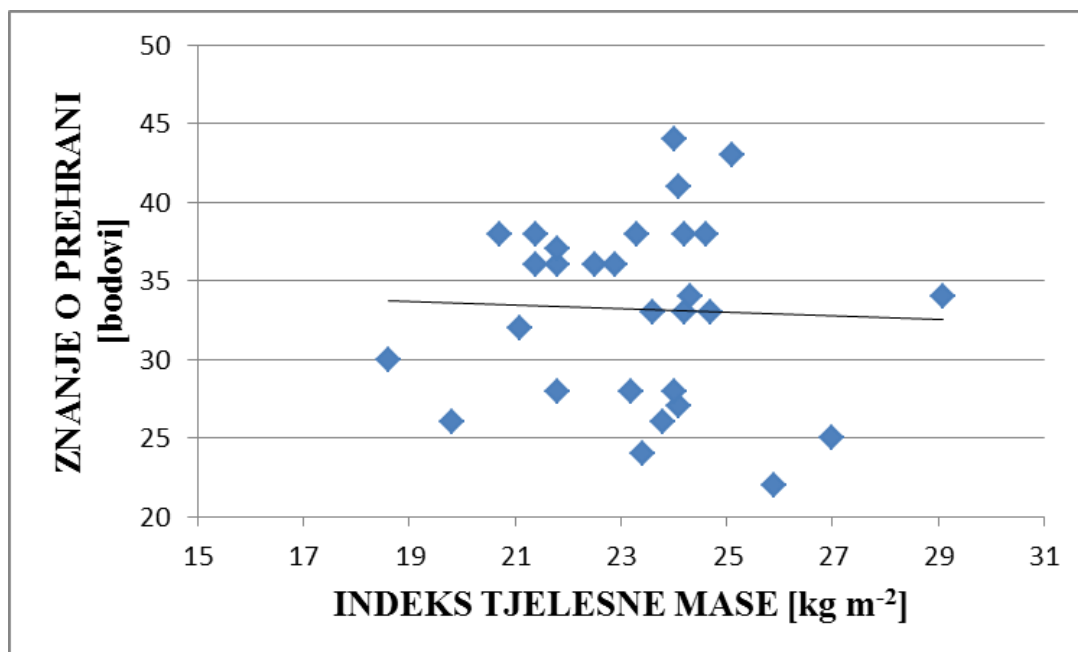
Pojedini radovi navode da je znanje o sportskoj prehrani pozitivno povezano s dobi sportaša (Heikkilä i sur., 2017; Dragičević i Šatalić, 2015; Spendlove i sur., 2012). Razlog tome može biti to da je prehrana manje relevantna tema među mlađom populacijom (Spendlove i sur., 2012). Dragičević i Šatalić (2015) među hrvatskim vrhunskim nogometašima uočili su slabu, ali pozitivnu korelaciju. Heikkilä i suradnici (2017) su utvrdili pozitivnu korelaciju između dobi i znanja o sportskoj prehrani kod sportaša, dok je ista među trenerima bila negativna, odnosno mlađi treneri su znali više o prehrani od svojih starijih kolega. U ovom radu utvrđena je negativna korelacija između znanja o sportskoj prehrani i dobi sportaša (slika 2). Statističkom analizom utvrđeno je da se radi o neznatnoj korelaciji ($r = -0,09$). Moguće je da je negativna korelacija posljedica trenda popularizacije i stavljanja pravilne prehrane u žarište medijskog prostora i društvenih mreža. A budući da su mlađe osobe aktivnije na istima pretpostavka je da su prikupile više informacija o prehrani.



Slika 2. Povezanost dobi (godine) i znanja o prehrani (bodovi)

4.1.2 Povezanost indeksa tjelesne mase i znanja o prehrani

O'Brien i Davis (2006) utvrdili su da ne postoji značajna povezanost između indeksa tjelesne mase (ITM) i znanja o prehrani u općoj populaciji. Suprotno tome, Wyon i suradnici (2014) u populaciji vrhunskih studenata baleta i profesionalnih plesača baleta ustanovili su pozitivnu korelaciju između znanja o prehrani i indeksa tjelesne mase. U ovom istraživanju, u uzorku vrhunskih sportaša, utvrđena je negativna korelacija između indeksa tjelesne mase i znanja o sportskoj prehrani (slika 3). Statističkom analizom utvrđeno je da se radi o neznačajnoj korelaciji ($r = -0,04$) čime se tvrdnja O'Briena i Davisa (2006) o nepovezanosti ITM-a i znanja o prehrani u općoj populaciji potvrđuje i u populaciji vrhunskih sportaša. No, iako je riječ o neznačajnoj korelaciji, postoji mogućnost da osobe koje posjeduju veće znanje o prehrani imaju niži indeks tjelesne mase upravo zbog primjene istog znanja u praksi. Pritom ne treba zaboraviti da je indeks tjelesne mase složena varijabla na koju utječu mnogi čimbenici. Valja istaknuti kako je mali broj istraživanja pratio ovu korelaciju u populaciji vrhunskih sportaša te da bi buduća istraživanja u ovome području trebala obratiti pozornost na istu.



Slika 3. Povezanost indeksa tjelesne mase (kg m^{-2}) i znanja o prehrani (bodovi)

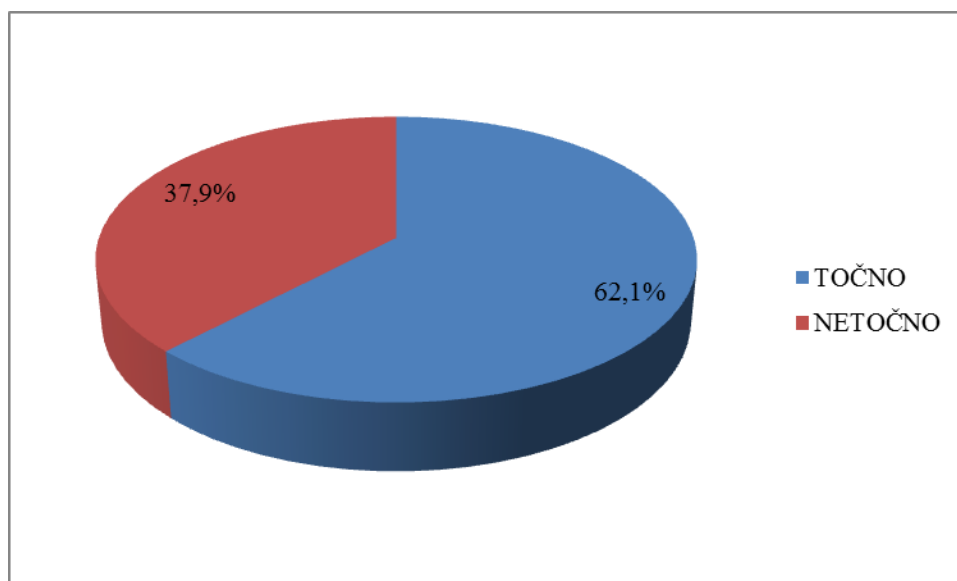
4.2 PREHRAMBENE PREPORUKE KOD SPORTOVA IZDRŽLJIVOSTI

Prehrambene preporuke kod sportova izdržljivosti je po broju pitanja (32) najveća kategorija u upitniku. Ukupni postotak točnih odgovora u ovoj kategoriji iznosi 54,7 %, odnosno prosjek bodova tj. točnih odgovora, jer jedan odgovor odgovara jednom bodu, iznosi $17,5 \pm 3,5$. Pri čemu su nogometaši imali neznatno veći postotak točnih odgovora (57,8 %) u odnosu na rukometašice (51,6 %). Po postotku riješenosti ova kategorija je druga najlošije riješena u ovome upitniku. U ovoj kategoriji nalaze se pitanja fokusirana na važnost prehrane tijekom sezone natjecanja i van nje te na unos makro i mikronutrijenata. Trakman i suradnici (2018) navode kako su makronutrijenti jedna od bolje razumljivih tema u grupi sportaša, ali i ne-sportaša. Nasuprot tome mikronutrijenti su slabo razumljiva tema. U njihovom istraživanju u kategoriji makronutrijenata australski vrhunski sportaši ostvarili su 57 % točnih odgovora, dok u kategoriji mikronutrijenata 39 % (Trakman i sur., 2018). No, zbog različitih pitanja i mogućnosti odgovora u različitim upitnicima iste je teško uspoređivati.

Na pitanje „sportaš koji cilja na vrh mora posvetiti podjednako pažnje prehrani koliko treningu i odmoru“ točno su odgovorili svi ispitanici. Iz toga proizlazi da su vrhunski sportaši prepoznali prehranu kao bitnu stavku na putu do uspjeha. Također, svjesni su da samo prehranom ili samo treningom neće ostvariti vrhunski uspjeh već moraju svim čimbenicima posvetiti podjednaku pažnju. No s druge strane, na povezano pitanje „pravilna prehrana je važnija za sportaša tijekom natjecateljske sezone nego izvan sezone“ točno je odgovorilo 10

ispitanika (34,5 %). Čak 65,5 % ispitanika tu tvrdnju smatra točnom, odnosno njihov odgovor je netočan. Iz toga proizlazi da većina smatra kako izvan sezone mogu zaboraviti na pravilnu prehranu. To može imati nepoželjne učinke ne samo na izvedbu nego i na cjelokupno zdravlje.

Ono što zabrinjava je činjenica da je na pitanje „osnovna svakodnevna hrana ne zadovoljava prehrambene potrebe sportaša sportova izdržljivosti koji troši puno energije“ točno odgovorilo samo 5 ispitanika (17,2 %). Naime, većina (82,8 %) smatra da osnovna svakodnevna hrana nije dovoljna. Također, čak 62,1 % ispitanika smatra da sportaši ne mogu potrebe za vitaminima i mineralima ispuniti slijedeći pravilnu prehranu (slika 4). Ta činjenica zabrinjava jer hrana je i treba biti primarni izvor energije, makro i mikronutrijenata. Hrana predstavlja složen sustav te svaka namirnica u sebi sadrži mnoštvo komponenti koje međudjeluju (Spriet, 2019) te ju nijedan vanjski pripravak ne može zamijeniti. Također, ne postoji superhrana, namirnica koja će čudesno osigurati sve potrebne hranjive tvari i poboljšati sportsku izvedbu pojedinca. Sportaš hranom može zadovoljiti sve prehrambene potrebe samo je potrebno optimizirati njen unos te raspodjelu hranjivih tvari.



Slika 4. Udio odgovora na pitanje „potrebe za vitaminima i mineralima sportaša sportova izdržljivosti su toliko visoke da ih je teško ispuniti slijedeći redovnu prehranu“

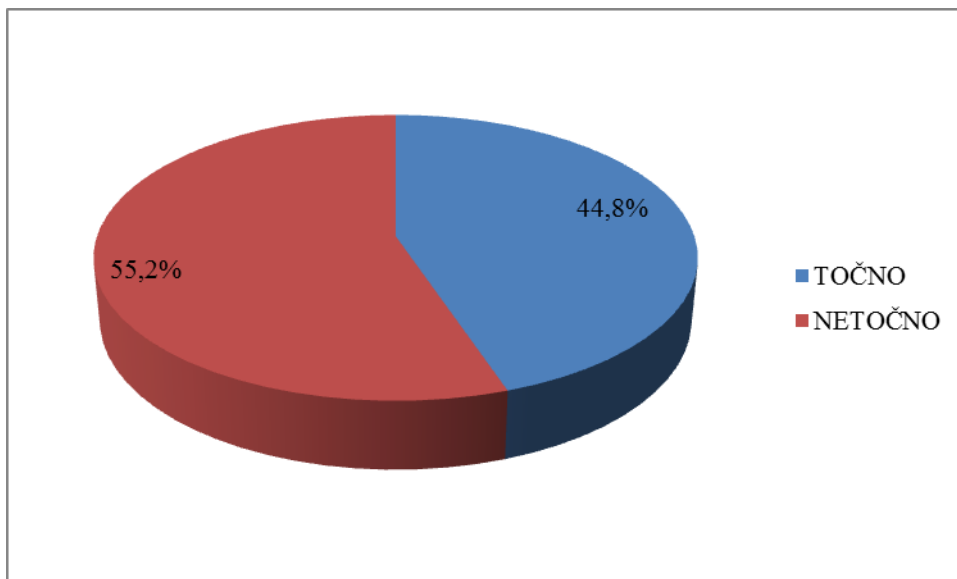
4.2.1 Ugljikohidrati

U ovom istraživanju 79,3 % ispitanika je znalo da su ugljikohidrati najvažniji izvor energije u sportovima izdržljivosti. U finskoj studiji na isto pitanje je točno odgovorio 96 % sportaša i 86 % trenera (Heikkilä i sur., 2017). Također, 86,2 % ispitanika u ovom istraživanju je točno

odgovorilo da potrebe za ugljikohidratima vrhunskih sportaša mogu biti dvostruko veće u odnosu na potrebe tjelesno neaktivne osobe istih godina, spola i mase. No kako u općoj populaciji, tako i kod sportaša prevladava pretjerana kritičnost prema određenim namirnicama. Čak 62,1 % vrhunskih sportaša smatra da proizvodi sa dodanim šećerom nisu prikladni za njihovu prehranu. Također, na pitanje „sportaš koji slijedi pravilnu prehranu mora smanjiti konzumaciju svih slatkih i slanih poslastica (npr. slatkiši i čips)“ samo su 4 ispitanika (13,8 %) označila „netočno“ kao odgovor, a upravo to predstavlja ispravan odgovor. Ono što zabrinjava je da čak 86,2 % ispitanika ovu tvrdnju označilo kao točnu. To predstavlja problem jer ispitanici imaju iskrivljenu sliku o hrani te se narušava ravnoteža, jedan od tri principa pravilne prehrane. To je moguće posljedica raznih popularnih dijeta i trendova koje zabranjuju određene namirnice ili ponekad čak cijele skupine namirnica. Nijednu namirnicu nije moguće ocijeniti kao „zdravu“ ili „nezdravu“, jedino cjelokupnu prehranu možemo promatrati kao pravilnu ili nepravilnu. A pravilna prehrana se sastoji od konzumacije svih namirnica. Povremena konzumacija namirnica visoke energetske, a niske nutritivne gustoće neće narušiti izvedbu ili principe pravilne prehrane. Upravo izbjegavanje određenih namirnica može imati negativan učinak na psihu (anksioznost, osjećaj krivnje) te čak dovesti do pojedinih poremećaja u prehrani poput ortoreksije. Ortoreksija se definira kao patološka opsesija za pravilnom prehranom koja može dovesti do važnih restrikcija u prehrani (Zamora i sur., 2005).

4.2.2 Proteini

Trakman i suradnici (2016) u preglednom radu navode da sportaši najčešće imaju problema u razumijevanju uloge proteina u mišićnoj sintezi te potrebom za uzimanjem proteina u obliku dodataka prehrani kod sportaša vegetarijanaca. 55,2 % ispitanika smatra da je preporučljivo unositi veliku količinu proteina jer njihov višak pospješuje mišićni rast, iako je ta tvrdnja neistinita. U prijašnjem istraživanju na hrvatskom uzorku to je tvrdilo 91 % ispitanika (Miškulin i sur., 2019). Nasuprot tome, 51,7 % ispitanika zna da se višak proteina u tijelu ne skladišti u mišićima. Također, 51,7 % ispitanika zna da su proteini životinjskog podrijetla kvalitetniji u odnosu na one biljnog podrijetla te 71,4 % ispitanika zna da je prehranom moguće unijeti previše proteina. O vegetarijanskoj prehrani ispitanici su pokazali relativno solidno znanje (slika 5). 55,2 % ispitanika je pitanje „iz vegetarijanske prehrane nije moguće dobiti dovoljno proteina“ označilo netočnim, što ono i je.



Slika 5. Udio odgovora na pitanje „iz vegetarijanske prehrane nije moguće dobiti dovoljno proteina“

4.2.3 Masti

Na pitanjima o mastima ispitanici su postigli solidan rezultat. 82,8 % ispitanika zna da nisu sve masti životinjskog podrijetla nezdrave, a 72,4 % zna da orašasti plodovi sadrže veliku količinu nezasićenih masnih kiselina. 55,2 % ispitanika zna da prehrana bogata mastima nije pogodna za sportaše, pogotovo tijekom natjecateljske sezone. Ukoliko povežemo ovo pitanje s gore spomenutim o važnosti ugljikohidrata kao izvora energije u sportu, možemo pretpostaviti da su ispitanici svjesni važnosti ugljikohidrata u prehrani te da neće koristiti pojedine ekstremne dijetete u kojima se snižava konzumacija ugljikohidrata te povećava unos masti. Čak 72,4 % ispitanika kao „točno“ je označilo pitanje „sportaš sportova izdržljivosti trebao bi preferirati nisko masne prehrambene proizvode“, iako autori smatraju da je to pitanje netočno. Autori vjerojatno žele naglasiti važnost raznovrsne prehrane te neisključivanja pojedinih namirnica. O prednosti punomasnih mliječnih proizvoda nad niskomasnim već je rečeno u ovome radu.

4.2.4 Vitamini i minerali

Na pitanjima o željezu ispitanici su ostvarili dobre rezultate. 82,8 % ispitanika zna da nedostatak željeza pogoršava isporuku kisika u mišiće, a 93,1 % ispitanika točno je odgovorilo da nedostatak željeza slabi imunost sustav te ima negativan učinak na izvedbu. Visoki postotak točnih odgovora na pitanja o željezu je u skladu s dosadašnjim saznanjima. Trakman i suradnici (2016) u preglednom radu navode da je 98 % ispitanika točno odgovorilo

na pitanje o nedostatku željeza. Također, 72,4 % ispitanika zna da je pitanje „hrana bogata vitaminom C smanjuje apsorpciju željeza“ netočno. U prethodnom hrvatskom istraživanju da vitamin C poboljšava apsorpciju željeza znalo je 17,1 % ispitanika (Miškulin i sur., 2019). No iako je znanje o nedostatku željeza veliko, većina ispitanika u ovom istraživanju je netočno odgovorila na pitanje „sportaš sportova izdržljivosti trebao bi redovito koristiti željezo u obliku dodataka prehrani“. Čak 65,5 % ispitanika smatra da je ta tvrdnja točna. To je iznenađujući podatak pogotovo zbog toga što je 75,9 % ispitanika svjesno da visoke doze vitamina i minerala mogu biti štetne. Također, kao što je već ranije spomenuto (slika 4) većina ispitanika smatra da ne može zadovoljiti potrebe za vitaminima i mineralima redovnom prehranom. Usto, čak 69 % ispitanika smatra da vitamini pružaju energiju. Heaney i suradnici (2011) navode kako je to česta zabluda među sportašima, dok Trakman i suradnici (2016) navode da 67 % sveučilišnih sportaša i 72 % sveučilišnih sportašica zna da vitamini ne pružaju energiju.

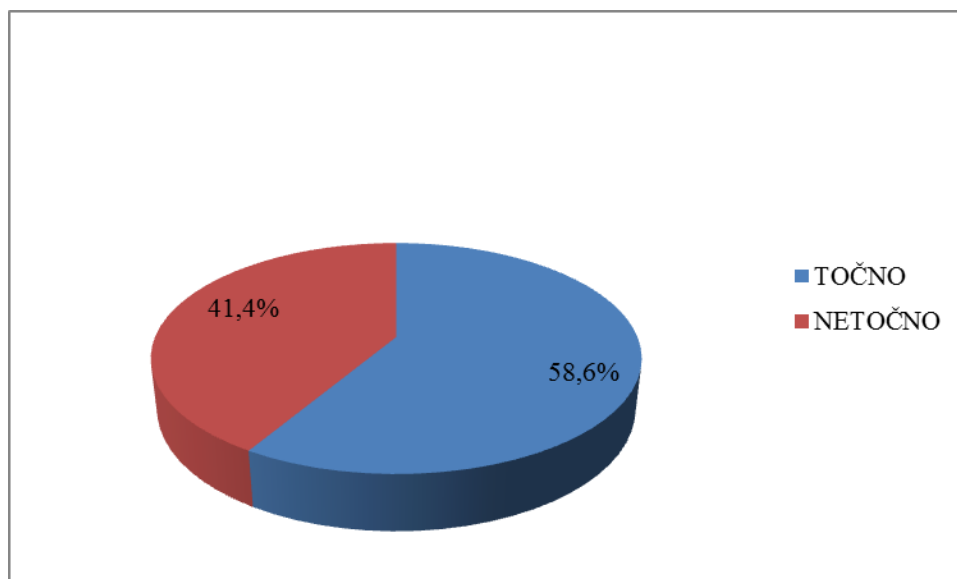
4.2.4.1 Magnezij i grčevi

U kategoriji prehrane preporuke kod sportova izdržljivosti nalaze se dva pitanja s najmanje točnih odgovora u cijelom upitniku. Oba pitanja su povezana s magnezijem. Prvo pitanje glasi „nedostatak magnezija je čest kod sportaša sportova izdržljivosti“, a drugo glasi „najbolji način za izbjeci grčeve je korištenje dodataka magnezija“. Oba pitanja autori upitnika smatraju netočnim, a netočno u oba slučaja su kao odgovor izabrala samo dva ispitanika (6,9 %). Magnezij je mineral koji ima važnu ulogu u metabolizmu energije, transmembranskom transportu, kontrakciji mišića, hidraciji, oksidacijskom stresu i imunskom sustavu (Laires i sur., 2014). Pollock i suradnici (2019) su tijekom 8 godina skupili 510 uzoraka krvi vrhunskih sportaša te su određivali koncentraciju magnezija. Zaključili su da je prosječna koncentracija magnezija u krvi sportaša $1,34 \pm 0,14 \text{ mmol L}^{-1}$, a kod 22% ispitanika je uočen deficit ($< 1,19 \text{ mmol L}^{-1}$). Uočili su i da muškarci imaju veću koncentraciju magnezija u odnosu na žene te da bijelci imaju veću koncentraciju u odnosu na crnce. Također, nije uočena razlika u koncentraciji magnezija između sportaša sportova izdržljivosti i drugih (Pollock i sur., 2019). Budući da je deficit uočen samo kod 22 % vrhunskih sportaša, moguće je da autori ovoga upitnika zbog toga smatraju da deficit magnezija nije čest kod sportova izdržljivosti. Nadalje, Maquirriain i Merello (2007) navode da niska razina magnezija u serumu može pridonijeti grčevima koji su povezani s vaskularnom insuficijencijom, ali da je njegova uloga u patogenezi mišićnih grčeva nejasna. Garrison i suradnici (2012) navode da je malo vjerojatno da uzimanje dodataka magnezija

djeluje kao profilaksa u nastanku grčeva. Zbog nedostatka znanstvenih dokaza o djelovanju magnezija na grčeve, autori su vjerojatno pitanje „najbolji način za izbjeći grčeve je korištenje dodataka magnezija“ označili kao netočno. No, u praksi korištenje dodataka magnezija, među sportašima, ali i općom populacijom, zbog sprječavanja grčeva je često. Mnogi pojedinci navode kako im je upravo magnezij pomogao. Da li je riječ o placebo efektu ili još neotkrivenom mehanizmu trenutno nije poznato. Stoga, pridržavajući se pravila da se ono što ne šteti sportašu može konzumirati, ne postoji prepreka za uzimanje dodataka magnezija zbog sprječavanja grčeva.

4.2.5 Namirnice kao izvor hranjivih tvari

Čak 96,6 % ispitanika zna da je crveno meso izvrstan izvor željeza te 72,4 % ispitanika zna da masni mliječni proizvodi ne sadrže više vitamina D u odnosu na obrane. No, nasuprot tome 58,6 % ispitanika smatra da nije preporučljivo koristiti smrznuto povrće jer je njegova nutritivna kvaliteta puno manja u odnosu na svježe povrće (slika 6). Stoga bi se naglasak u budućim edukacijama sportaša trebao staviti na prepoznavanje nutritivne vrijednosti smrznutog povrća. Smrznuto povrće i voće ima jednaku nutritivnu kvalitetu kao i svježe (Li i sur., 2017). Uz to priprema smrznutog povrća je brza i lagana što može biti od koristi vrhunskom sportašu sa zgušnjutim rasporedom treniranja. Ostale namirnice kao izvori hranjivih tvari u ovom upitniku nisu ispitivane.



Slika 6. Udio odgovora na pitanje „nije preporučljivo koristiti smrznuto povrće jer je njegova nutritivna kvaliteta puno manja u odnosu na svježe povrće“

4.3 DODACI PREHRANI

Ova kategorija je po broju pitanja (4) najmanja u ovom upitniku. Ovo je ujedno i najlošije riješena kategorija u cijelom upitniku. Ukupno je u ovoj kategoriji u prosjeku ostvareno $1,9 \pm 0,7$ točnih odgovora (47,5 %). Pri tom su nogometaši i rukometašice imali isti postotak točnih odgovora od 47,5 % (tablica 4). Postotak točnih odgovora po pitanjima u ovoj kategoriji prikazan je u tablici 5. Loš rezultat koji su postigli ispitanici u ovoj kategoriji u skladu je s prethodnim istraživanjima. Tako su australski vrhunski sportaši na pitanjima o dodacima prehrani u prosjeku imali 28 % točnih odgovora (Trakman i sur., 2018). Trakman i suradnici (2016) u preglednom radu navode da je znanje o dodacima prehrani u pojedinim studijima loše, dok je u pojedinim odlično. Tako navode da su sveučilišni sportaši na pitanjima o dodacima prehrani ostvarili 87 % točnih odgovora (Trakman i sur., 2016).

Tablica 5. Postotak točnih odgovora po pitanjima u kategoriji dodaci prehrani

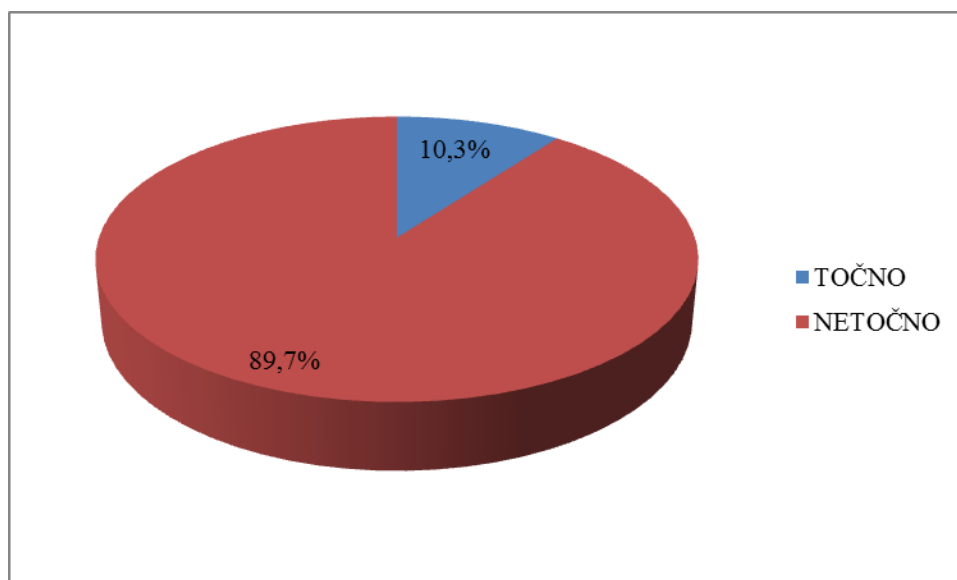
Pitanje	Ispravan odgovor	Odgovori ispitanika	
		TOČNO	NETOČNO
Sportaši trebaju uzimati dodatke prehrani jer vježbanje povećava prehrambene potrebe.	Netočno	89,7 %	10,3 %
Uzimanje dodataka prehrani smanjuje potrebu za odmorom i vježbanjem.	Netočno	10,3 %	89,7 %
Upotreba dodataka prehrani povezana je s rizikom kršenja antidoping pravila.	Točno	24,1 %	75,9 %
Kofein može poboljšati izdržljivost.	Točno	62,1 %	37,9 %

Činjenica da je samo 10,3 % ispitanika označila kao netočno pitanje „sportaši trebaju uzimati dodatke prehrani jer vježbanje povećava prehrambene potrebe“ je zabrinjavajuća. Kao što je nekoliko puta naglašeno u ovom radu, hrana bi trebala biti primarni izvor svih hranjivih tvari i ne postoji „čarobni“ pripravak koji ju može zamijeniti. Također, kao što je već spomenuto, sportaši će imati povećane prehrambene potrebe, ali one se mogu zadovoljiti optimalnom prehranom. Loš rezultat vrhunskih sportaša u ovom radu u skladu je s lošim rezultatima finskih vrhunskih sportaša. U finskoj studiji isto pitanje kao netočno označilo je 35 % vrhunskih sportaša, dok su treneri pokazali bolje znanje pa je 57 % prepoznalo to pitanje kao

netočno (Heikkilä i sur., 2017). No za razliku od ovog pitanja, većina vrhunskih sportaša u ovom radu (89,7 %) zna da uzimanje dodataka prehrani neće smanjiti potrebu za odmorom i vježbanjem (slika 7).

Čak 75,9 % ispitanika ne zna da je upotreba dodataka prehrani povezana s rizikom kršenja antidoping pravila. U finskom istraživanju samo 26 % sportaša i 15 % trenera nije znalo točan odgovor na to pitanje (Heikkilä i sur., 2017). Problem kontaminacije dodataka prehrani različitim zabranjenim tvarima odavno je poznat u literaturi (Maughan, 2005). WADA (2020) na svojim službenim stranicama navodi da je značajan broj pozitivnih doping testova nastao upravo zbog kontaminacije dodataka prehrani. No, treba znati da je sportaš sam odgovoran za ono što je unio u organizam te neznanje nije isprika (UKAD, 2020). Upravo zbog toga te zbog niskog postotka točnih odgovora na pitanje „upotreba dodataka prehrani povezana je s rizikom kršenja antidoping pravila“ (tablica 5) potrebno je provesti ciljane edukacije među vrhunskim sportašima na temu dopinga u sportu.

Trakman i suradnici (2016) u preglednom radu navode kako je u jednom istraživanju samo 26 % ispitanika znalo do kofein može poboljšati izvedbu. Ispitanici u ovom radu su puno svjesniji prednosti kofeina u poboljšanju sportske izvedbe, pa je 62,1 % ispitanika znalo da kofein može poboljšati izdržljivost.



Slika 7. Udio odgovora na pitanje „uzimanje dodataka prehrani smanjuje potrebu za odmorom i vježbanjem“

4.4 RAVNOTEŽA VODE I HIDRACIJA

Kategorija ravnoteža vode i hidracija sastoji se od pet pitanja. Po postotku točnih odgovora ova kategorija je druga najbolje riješena u ovom upitniku (tablica 4). Ukupni prosjek točnih odgovora svih ispitanika iznosi $3,3 \pm 0,9$ (66 %), pri čemu su nogometaši u prosjeku imali 68 % točnih odgovora, a rukometašice 62 %. U finskom istraživanju ova kategorija je najbolje riješena među sportašima, ali i trenerima (Heikkilä i sur., 2017). Trakman i suradnici (2016) navode da je u pojedinim istraživanjima u sličnim kategorijama prosjek točnih odgovora bio veći od ukupnog prosjeka, a u pojedinim je bio manji. Prosjek ukupnih točnih odgovora u ovoj kategoriji (66 %) u ovom radu veći je od ukupnog prosjeka točnih odgovora (58,2 %). Postotak točnih odgovora po pitanjima u ovoj kategoriji prikazan je u tablici 6.

Tablica 6. Postotak točnih odgovora po pitanjima u kategoriji ravnoteža vode i hidracija

Pitanje	Ispravan odgovor	Odgovori ispitanika	
		TOČNO	NETOČNO
Sportaš treba piti tijekom vježbanja samo kada je žedan.	Netočno	17,2 %	82,8 %
Žeđ je dobar pokazatelj dehidracije koja utječe na izvedbu.	Točno	89,7 %	10,3 %
Voda je najbolji izbor pića nakon dugog natjecanja (> 2h).	Netočno	75,9 %	24,1 %
Tijekom dugog natjecanja preporučljivo je piti samo sportska pića bez šećera.	Netočno	17,2 %	82,8 %
Pivo je dobro piće za oporavak od vježbanja.	Netočno	51,7 %	48,3 %

Veliki broj ispitanika zna da sportaš ne treba piti samo kada je žedan te da je žeđ dobar pokazatelj dehidracije koja utječe na izvedbu (tablica 6). 75,9 % neispravno smatra da je voda najbolji izbor pića nakon dugog natjecanja (> 2h). No, suprotno od toga 82,8 % ispitanika zna da tijekom dugog natjecanja nije preporučljivo piti samo sportska pića bez šećera. U sličnim istraživanjima, 59 % nigerijskih sveučilišnih sportaša te 22 % američkih sveučilišnih sportaša smatra da je bolje konzumirati sportska pića nego vodu (Trakman i sur., 2016). Nadalje, 51,7% ispitanika smatra da je pivo dobro piće za oporavak od vježbanja, iako autori upitnika tu tvrdnju smatraju netočnom. Pojedina istraživanja (Jiménez-Pavón i sur., 2015; Desbrow i

sur., 2013) ističu pojedine prednosti piva u rehidraciji. Jiménez-Pavón i suradnici (2015) su zaključili da umjerena (do 660 ml) konzumacija piva nakon tjelesne aktivnosti u vrućim uvjetima neće narušiti proces oporavka. Desbrow i suradnici (2013) su zaključili da bezalkoholno pivo s dodanim natrijem smanjuje gubitak tekućine te da stoga predstavlja kompromis za pivo koje sadrži alkohol. Stoga, iako pivo sadrži ugljikohidrate, vodu te male količine natrija i kalija (Wijnen i sur., 2016) njegova se konzumacija ne preporučuje prvenstveno jer sadrži alkohol. O utjecaju alkohola i znanju ispitanika o njegovom unosu i utjecaju na oporavak više će biti rečeno u sljedećem poglavlju ovog rada.

4.5 UNOS ENERGIJE I OPORAVAK

Kategorija unos energije i oporavak je druga najveća kategorija u upitniku po broju pitanja (10). Ukupan prosjek točnih odgovora iznosi $6,4 \pm 1,4$ (64 %). Nogometaši su u prosjeku postigli 65 % točnih odgovora, a rukometašice 64 %. Po ukupnom postotku točnih odgovora ova kategorija je treća najbolje riješena u ovom upitniku (tablica 4). Također, postotak točnih odgovora u ovoj kategoriji veći je od prosjeka ukupnih točnih odgovora. U finskom istraživanju ova kategorija je također treća po ukupnom postotku točnih odgovora među sportašima i trenerima (Heikkilä i sur., 2017).

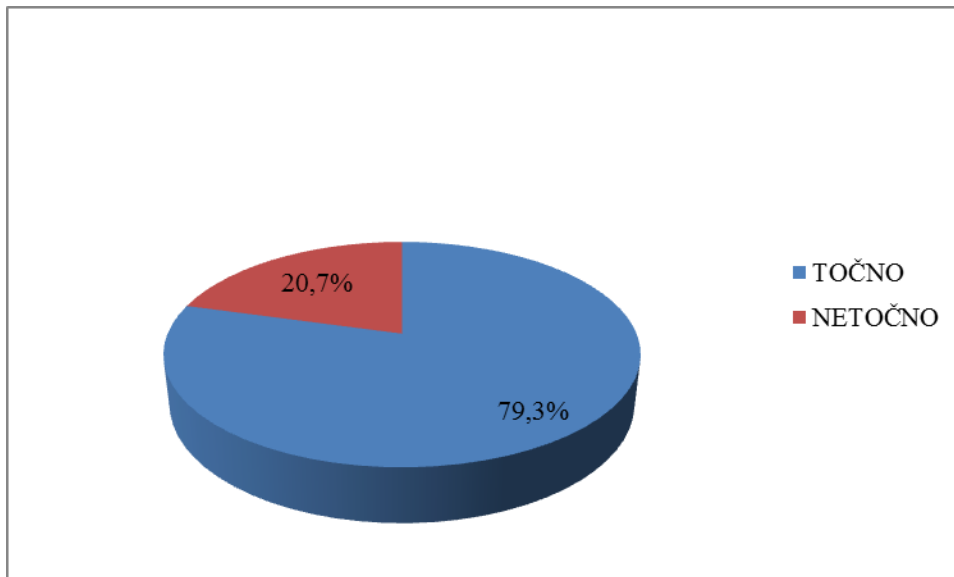
Većina ispitanika u ovom radu upoznata je kako izbjeći gastrointestinalne smetnje. Tako 62,1 % ispitanika zna da nije preporučljivo piti pića s visokom koncentracijom šećera tijekom natjecanja, a 89,7 % zna da nije preporučljivo jesti veliki obrok neposredno prije dugotrajnog vježbanja.

Pitanje „orašasti plodovi sadrže puno energije i stoga su dobar izvor energije tijekom vježbi visokog intenziteta“ netočnim, što je ispravan odgovor, označilo je samo 20,7 % ispitanika (slika 8). Kao što je već spomenuto u ovom radu primarni izvor energije su ugljikohidrati. Orašasti plodovi smanjuju rizik nastanka kardiovaskularnih bolesti, ali njihova uloga u sportu i kondiciji još nije u potpunosti razjašnjena (Hamasaki i Hamasaki, 2017).

Ispitanici u ovom radu su svjesni kako održati svoju sportsku izvedbu na razini. Tako 75,9 % ispitanika zna da se razina izvedbe tijekom vježbi visokog intenziteta može održati konzumiranjem brzo apsorbirajućih ugljikohidrata. Nadalje, 69 % ispitanika zna da je tijekom dugog natjecanja preporučljivo koristiti sportsko piće koje sadrži sol. Relativno velik postotak točnih odgovora na oba pitanja sugerira da su sportaši svjesni važnosti ugljikohidrata i

elektrolita u poboljšanju izvedbe. Također, 75,9 % ispitanika je točno odgovorilo da se obnova zaliha energije najučinkovitije odvija odmah nakon završetka tjelesne aktivnosti.

U ovoj kategoriji ispitanici su većinom točno odgovorili na pitanje koje uspoređuje uobičajenu hranu i posebne proizvode te su prednost dali hrani. Tako je 58,6 % ispitanika kao netočno označila pitanje „posebni proizvodi (npr. proteinske pločice) poboljšavaju oporavak bolje nego normalna hrana zbog uravnoteženijih omjera hranjivih tvari“. Nasuprot tome, pitanje „sportsko piće s dodanim vitaminima poboljšava oporavak bolje u odnosu na piće bez dodanih vitamina“ kao netočno, što ono i je, označilo je samo 27,6 % ispitanika. Ovo sugerira da među ispitanicima i dalje postoji premissa da pojedine tvari, u ovom slučaju vitamini, „čarobno“ djeluju i rješavaju ili barem poboljšavaju sve probleme.



Slika 8. Udio odgovora na pitanje „orašasti plodovi sadrže puno energije i stoga su dobar izvor energije tijekom vježbi visokog intenziteta“

Čak 93,1 % ispitanika zna da alkohol usporava oporavak nakon vježbanja. No suprotno od toga, kao što je već spomenuto u prethodnom poglavlju većina ispitanika smatra da je pivo dobro piće za oporavak od vježbanja. Tome možda doprinosi činjenica da je konzumacija piva društveno prihvaćena te smanjena percepcija o njemu kao alkoholnom piću. S druge strane ne treba zaboraviti prednosti umjerene konzumacije alkohola na dugoročno zdravlje, no većina sportaša, ali i opće populacije, ne zna prepoznati umjerenu dozu pa često konzumiraju prekomjernu količinu alkohola. Također u timskim sportovima, kao što su nogomet i rukomet, uočena je veća povezanost između igrača, a konzumacija alkohola predstavlja društveno prihvatljivu metodu povezivanja, jačanja momčadskog duha te opuštanja i rješavanja

napetosti (Denault i Poulin, 2018; Martens i sur., 2005). U sličnim istraživanjima su dobiveni oprečni rezultati. Trakman i suradnici (2018) navode da je samo 52 % vrhunskih sportaša točno odgovorilo na pitanja o alkoholu, dok Trakman i suradnici (2016) u preglednom radu navode da je 89 % vrhunskih sportaša uspješno identificiralo smjernice za sigurnu konzumaciju alkohola. No, samo 33 % je znalo identificirati „standardno piće“, a 38 % količinu etanola u istom (Trakman i sur., 2016).

4.6 POVEZANOST IZMEĐU IZBORA HRANE I PERCEPCIJE OSOBNOG TJELESNOG IZGLEDA

Po broju pitanja (6) kategorija povezanost između izbora hrane i percepcije osobnog tjelesnog izgleda je treća najveća u ovom upitniku. U ovoj kategoriji nalaze se pitanja povezana sa smanjenjem tjelesne mase te povećanjem mišićnog i smanjenjem masnog tkiva. Ukupan prosjek točnih odgovora iznosi $4,1 \pm 1,3$ (68,3 %). S prosjekom od 68,3 % točnih odgovora ovo je najbolje riješena kategorija u cijelom upitniku. Nogometaši su imali 70 % točnih odgovora, dok su rukometašice imale 65 %. U finskom istraživanju ova kategorija je po postotku riješenosti na drugom mjestu u populaciji sportaša (84 %) , dok u populaciji trenera zauzima prvo mjesto (91,4 %) (Heikkilä i sur., 2017). Nasuprot tome australski vrhunski sportaši u sličnoj kategoriji su postigli lošiji rezultat (45 %). Postotak točnih odgovora po pitanjima u ovoj kategoriji prikazan je u tablici 7. Prosjek ukupnih točnih odgovora u ovoj kategoriji (68,3 %) u ovom radu veći je od ukupnog prosjeka točnih odgovora (58,2 %).

Većina sportaša (58,6 %) zna da prilikom smanjenja tjelesne mase nije poželjno izbaciti ugljikohidrate iz prehrane, a uz to 65,5 % ispitanika je svjesno da prehrana s malim unosom ugljikohidrata nije najlakši način za izgradnju mišićne mase (tablica 7). Kada se govori o izgradnji mišićne mase, 51,7 % ispitanika je ispravno kao točno označio pitanje „teško je povećati mišićnu masu tijekom gubitka kilograma“.

72,4 % ispitanika je ispravno kao netočno označilo pitanje „najlakši način kontroliranja tjelesne mase je jesti samo nekoliko puta na dan“. Visoki postotak točnih odgovora na ovo pitanje je u skladu s prethodnim istraživanjima. Tako, Trakman i suradnici (2016) navode kako u jednom istraživanju 100 % plivača smatra da preskakanje obroka nije prihvatljiva metoda smanjenja tjelesne mase. Nadalje, u pogledu smanjenja tjelesne mase, 58,6 % ispitanika zna da se brzi gubitak tjelesne mase ne odvija uvijek na račun masnog tkiva.

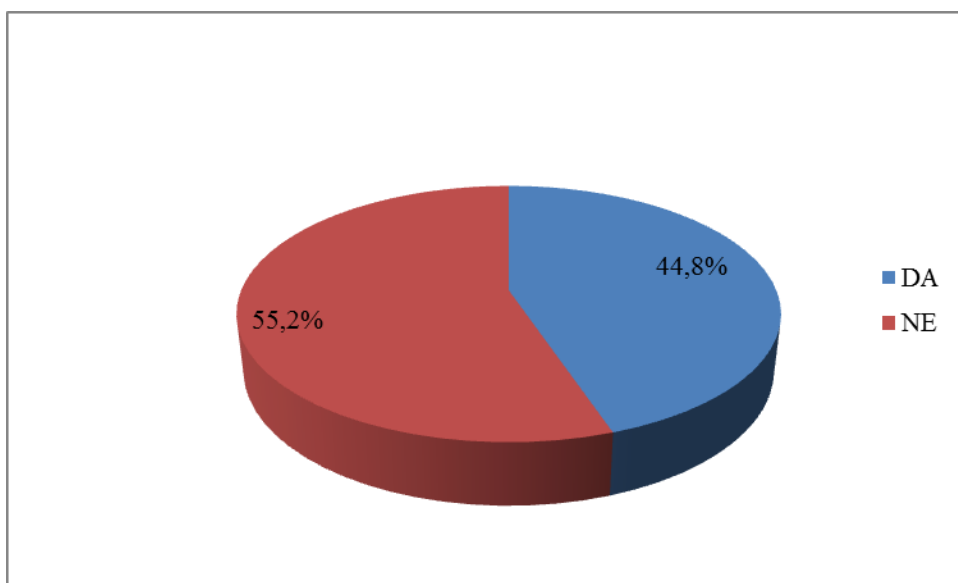
Tablica 7. Postotak točnih odgovora po pitanjima u kategoriji povezanost između izbora hrane i percepcije osobnog tjelesnog izgleda

Pitanje	Ispravan odgovor	Odgovori ispitanika	
		TOČNO	NETOČNO
Ukoliko sportaš sportova izdržljivosti ima za cilj gubitak kilograma trebao bi izbaciti ugljikohidrate iz prehrane.	Netočno	41,4 %	58,6 %
Prehrana s malim unosom ugljikohidrata najlakši je način za izgradnju mišića kod sportaša.	Netočno	34,5 %	65,5 %
Najlakši način kontroliranja tjelesne mase je jesti samo nekoliko puta na dan.	Netočno	27,6 %	72,4 %
Teško je povećati mišićnu masu tijekom gubitka kilograma.	Točno	51,7 %	48,3 %
Brzi gubitak kilograma uvijek se odvija uglavnom na račun masnog tkiva.	Netočno	41,4 %	58,6 %
Premali unos hrane može imati štetne učinke na metabolizam hormona.	Točno	100 %	0%

U ovoj kategoriji nalazi se pitanje na koje su svi ispitanici odgovorili točno. Tako su svi ispitanici znali da premali unos hrane može imati štetne učinke na metabolizam hormona (tablica 7). To upućuje da su ispitanici svjesni važnosti dovoljnog energetskeg unosa. Zadovoljava i činjenica da su sve rukometašice točno odgovorile na ovo pitanje iz razloga što se upravo kod te skupine često zna javiti niska raspoloživa energija koja, ukoliko se ne prepozna na vrijeme, može dovesti do ozbiljnih poremećaja u prehrani.

4.7 KORIŠTENJE USLUGA NUTRICIONISTA

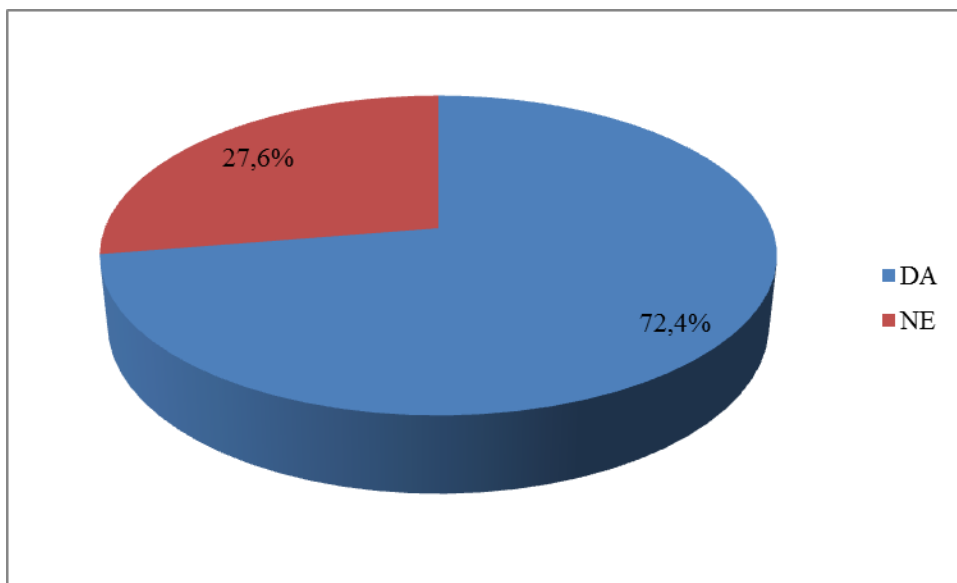
Na kraju upitnika ispitanicima su bila postavljena dva pitanja: da li su ikad koristili usluge nutricionista te da li su zainteresirani za suradnju s nutricionistom. 44,8 % ispitanika je reklo da je dosad koristilo usluge nutricionista (slika 9). Ukoliko se gledaju oni koji su dosada koristili usluge nutricionista riječ je o 53,8 % nogometaša te 46,2 % rukometašica. U prosjeku bolje znanje su ostvarili oni koji do sada nisu koristili usluge nutricionista u odnosu na one koji jesu. Ispitanici koji su dosada koristili nutricionista postigli su u prosjeku 57 % točnih odgovora, a oni koji nisu koristili usluge nutricionista 59,1 %. Statističkom analizom utvrđeno je da razlika u znanju između te dvije grupe nije statistički značajna ($p=0,61$).



Slika 9. Udio odgovora ispitanika na pitanje „da li ste ikad koristili usluge nutricionista?“

Nadalje, 72,4 % ispitanika je zainteresirano za suradnju s nutricionistom (slika 10). Od onih koji su izjavili da su zainteresirani za suradnju s nutricionistom riječ je o 47,6 % nogometaša te 52,4 % rukometašica. Daljnjom obradom rezultata utvrđeno je 3 ispitanika koja su dosada koristila usluge nutricionista više nije zainteresirano za suradnju. U sva tri slučaja riječ je nogometašima. Sve rukometašice koje su koristile usluge nutricionista i dalje su zainteresirane za suradnju. Također, za nastavak suradnje je zainteresirano 57,1 % nogometaša koji su dosad koristili usluge nutricionista. 68,8 % ispitanika koji dosada nisu koristili usluge nutricionista zainteresirano je za suradnju. Od tih 68,8 % ispitanika riječ je o 45,5 % rukometašica te 54,5 % nogometaša. Nadalje, 31,2 % ispitanika koji dosada nisu koristili uslugu nutricionista izjavili su da nisu zainteresirani za suradnju u budućnosti. Riječ je o tri rukometašice (60 %) te 2 nogometaša (40 %). U ovom istraživanju ispitanici koji su

dosada koristili usluge nutricionista, a tu suradnju ne žele nastaviti u budućnosti nisu pitani za razloge. Moguće je da je jedan od razloga nezadovoljstvo uslugom. Tu treba istaknuti da se mnogi predstavljaju kao eksperti za prehranu, iako nemaju zadovoljavajuće kvalifikacije. S druge strane, veliki broj ispitanika (76,9 %) koji je dosada koristio usluge nutricionista tu suradnju želi nastaviti. Također, veliki broj onih koji nisu koristili usluge nutricionista u budućnosti su zainteresirani za suradnju (68,8 %). Dobri edukacijski programi bi mogli potaknuti one koji tvrde da nisu koristili usluge nutricionista i da nisu zainteresirani za suradnju da još jednom razmisle o potencijalnoj suradnji.



Slika 10. Udio odgovora na pitanje „da li ste zainteresirani za suradnju s nutricionistom?“

Na kraju valja istaknuti slabosti ovoga upitnika. Upitnik nudi samo „točno“ ili „netočno“ kao odgovor. Opcija „nisam siguran“ pomogla bi u dobivanju realnije slike znanja ispitanika jer bi se izbjeglo pogađanje točnog odgovora (Heikkilä i sur., 2017). Također, u ovom istraživanju je korišten relativno mali uzorak ispitanika. Stoga je potrebno provesti dodatna istraživanja na većem uzorku kako bi se smanjila pogreška u generalizaciji zaključaka na cjelokupnu populaciju. S druge strane, budući da su autori upitnika predložili ispravne odgovore na svako pitanje te su bili dostupni samo odgovori „točno“ ili „netočno“ upitnik se mogao napraviti u obliku kviza. Povratne informacije od pojedinih ispitanika su izrazito pozitivne te im se upravo svidio upitnik u obliku kviza jer su shvatili svoje određene zablude i koliko prostora za napredak imaju.

5. ZAKLJUČCI

1. Ukupno znanje vrhunskih sportaša o prehrani iznosi 58,2 %. U usporedbi s finskim istraživanjem koje je koristilo izvorni upitnik znanje je slabije, a u usporedbi s prethodnim istraživanjima na hrvatskim sportašima koja su koristila različite upitnike znanje je bolje.
2. Ne postoji statistički značajna razlika u znanju o sportskoj prehrani između nogometaša i rukometašica. Statistički značajne razlike u znanju o sportskoj prehrani između nogometaša i rukometašica nema ni kada se promatraju kategorije upitnika. Ukupno znanje o sportskoj prehrani vrhunskih nogometaša u prosjeku iznosi 60,5 %, a rukometašica 55,8 %.
3. Između znanja o prehrani i dobi te između znanja o prehrani i ITM-a uočena je neznatna negativna korelacija.
4. Najbolje znanje ispitanici su postigli u kategoriji povezanost između izbora hrane i percepcije osobnog tjelesnog izgleda, a najslabije znanje u kategoriji dodaci prehrani.
5. 44,8 % ispitanika koristilo je usluge nutricionista, a 72,4 % zainteresirano je za suradnju s nutricionistom. Ispitanici koji dosada nisu koristili nutricionista su pokazali bolje znanje (59,1 %) u odnosu na one koji su dosada koristili usluge nutricionista (57 %). Razlika u znanju između te dvije grupe nije statistički značajna.
6. Potrebna su daljnja istraživanja o znanju o sportskoj prehrani na populaciji vrhunskih sportaša kako bi se mogli donijeti generalni zaključci. Radi lakše usporedbe budućih rezultata bilo bi poželjno koristiti isti upitnik koji je validiran, pouzdan i dosljedan.

6. LITERATURA

- Belval, L., N., Hosokawa, Y., Casa, D., J., Adams, W., M., Armstrong, L., E., Baker, L., B., Burke, L., Cheuvront, S., Chiampas, G., Gonzáles-Alonso, J., Huggins, R., A., Kavouras, S., A., Lee, E., C., McDermott, B., P., Miller, K., Schlader, Z., Sims, S., Stearns, R., L., Troyanos, C., Wingo, J. (2019) Practical Hydrations Solutions for Athletes. *Nutrients*. **11**, 1550, doi: <https://doi.org/10.3390/nu11071550>.
- Birkenhead, K., Slater, G. (2015) A Review of Factors Influencing Athletes' Food Choices. *Sports. Med.* **45**, 1511-1522.
- Bonnici, D., C., Greig, M., Akubat, I., Sparks, S., A., Bentley, Mc Naughton, L., R. (2019) Nutrition in Soccer: A Brief Review of the Issues and Solutions. *Journal of Science in Sport and Exercise*. **1**, 3-12.
- Brkljačić, M. (2007) Etika i sport. *Medicina* **43**, 230-233.
- Burke, L., M. (2015) Dietary Assessment Methods For The Athlete: Pros And Cons Of Different Methods. *Sports. Sci. Exch.* **28**, 1-6.
- Burke, L., M., Loucks, A., B., Broad, N. (2006) Energy and carbohydrate for training and recovery. *J. Sport. Sci.* **24**, 675-685.
- Burke, L., M., Castell, L., M., Casa, D., J., Close, G., L., Costa, R., J., S., Desbrow, B., Halson, S., L., Lis, D., M., Melin, A., K., Peeling, P., Saunders, P., U., Slater, G., J., Sygo, J., Witard, O., C., Bermon, S., Stellingwerff, T. (2019) International Association of Athletics Federations, Consensus Statment 2019: Nutrition for Athletics. *Int. J. Spor.t Nutr. Exerc. Metab.*, **29**, 73-84.
- Burke, L., M., Hawley, J., A., Wong, S., H., S., Jeukendrup, A., E. (2011) Carbohydrates for training and competition. *J. Sport. Sci.* **29**, 17-27.
- Carlsohn, A., Scharhag-Rosenberg, F., Cassel, M., Weber, J., de Guzman Guzman, A., Mayer, F. (2011) Physical Activity Levels to Estimate the Energy Requirement of Adolescent Athletes. *Pediatr. Exerc. Sci.*, **23**, 261-269.
- Carter, J., M., Jeukendrup, A., E., Jones, D., A. (2004) The effect of carbohydrate mouth rinse on 1-h cycle time trial performance. *Med. Sci. Sport. Exer.* **36**, 2107-2111.

De Souza e Silva, A., Pertille, A., Reis Barbosa, C., G., Aparecida de Oliveira Silva, J., de Jesus, D., V., Ribeiro, A., G., S., V., Baganha, R., J., de Oliveira, J., J. (2019). Effects of Creatine Supplementation on Renal Function: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J. Renal. Nutr.* **29**, 480-489.

DellaValle, D., M. (2013) Iron Supplementation for Female Athletes: Effects on Iron Status and Performance Outcomes. *Curr. Sport. Med. Rep.* **12**, 234-239.

Denault, A., S., Poulin, F. (2018) A Detailed Examination of the Longitudinal Associations Between Individual and Team Sports and Alcohol Use. *Addict. Behav.* **78**, 15-21.

Desbrow, B., Burd, N.A., Tarnopolsky, M., Moore, D., R., Elliott-Sale, K., J. (2019) Nutrition for Special Populations: Young, Female and Masters Athletes. *Int. J. Sport. Nutr. Exe.*, **29**, 220-227.

Desbrow, B., McCormack, J., Burke, L., M., Cox, G., R., Fallon, K., Hislop, M., Logan, R., Marino, N., Sawyer, S., M., Shaw, G., Star, A., Vidgen, H., Leveritt, M. (2014). Sports Dietitians Australia Position Statement: Sports Nutrition for the Adolescent Athlete. *Int. J. Sport. Nutr. Exe.*, **24**, 570–584.

Desbrow, B., Murray, D., Leveritt, M. (2013) Beer as a Sports Drink? Manipulating Beer's Ingredients to Replace Lost Fluid. *Int. J. Sport. Nutr. Exerc. Metab.* **23**, 593-600.

Dolci, F., Hart, N., H., Kilding, A., E., Chivers, P., Piggott, B., Spiteri, T. (2020) Physical and Energetic Demand of Soccer: A Brief Review. *Strength. Cond. J.* doi: 10.1519/SSC.0000000000000533.

Dragičević, I., Štalić, Z. (2015) Znanje profesionalnih nogometaša o pravilnoj prehrani. *Cro. J. Food Techn. Biotech. Nutr.* **11**, 101-108.

Eck, K., M., Byrd-Bredbenner, C. (2019) Food Choice Decisions of Athletes: Insight From Sports Dietitians. *Top. Clin. Nutr.* **34**, 186-199.

FIFA Financial Report 2018 (2019) Fédération Internationale de Football Association (FIFA), Zürich

Furber, M.J.W., Roberts, J.D., Roberts, M.G. (2017) A valid and reliable nutrition knowledge questionnaire for track and field athletes. *BMC Nutr.* **3**, 36. doi: <https://doi.org/10.1186/s40795-017-0156-0>

Garrison, S., R., Allan, G., M., Sekhon, R., K., Musini, V., M., Khan, K., M. (2012) Magnesium for skeletal muscle cramps. *Cochrane Database Syst. Rev.* **12**, doi: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD009402.pub2>.

Garthe, I. (2019) Dietary supplements and elite athletes: when nature becomes high risk. *Current Opinion in Endocrine and Metabolic Research.* **9**, 66-73.

Godois, A., D., M., Coelho-Ravagnani, C., D., F., Raizel, R., Verly-Junior, E. (2020) Development of a Food Frequency Questionnaire for Brazilian athletes. *Nutr. Diet.* **77**, 260-267.

Hamasaki, H., Hamasaki, Y. (2017) Nuts for Physical Health and Fitness: A Review. *AIMS Med. Sci.* **4**, 441-455. doi: 10.3934/medsci.2017.4.441.

Hansen, M., Barner Dalgaard, L., B., Zebis, M., K., Gliemann, L., Melin, A., Torstveit, M., K. (2018) The Female Handball Player. U: *Handball Sports Medicine: Basic Science, Injury Management and Return to Sport*, (Laver, L. i sur., ured.), Springer, str. 553-570.

Heaney, S., O'Connor, H., Michael, S., Gifford, J., Naughton, G. (2011) Nutrition Knowledge in Athletes: A Systematic Review. *Int. J. Sport. Nutr. Exe.* **21**, 248-261.

Heikkilä, M., Valve, R., Lehtovirta, M., Fogelholm, M. (2017) Nutrition Knowledge Among Young Finnish Endurance Athletes and Their Coaches. *Int J Sport Nutr Exe.* **28**, 522-527. doi: 10.1123/ijsnem.2017-0264.

Heikkilä, M., Valve, R., Lehtovirta, M., Fogelholm, M. (2018) Development of a nutrition knowledge questionnaire for young endurance athletes and their coaches. *Scand. J. Med. Sci. Sports.* **28**, 873-880.

IHF (2020) Health and nutrition for sports performance. IHF- International Handball Federation, <<http://ihfeducation.ihf.info/REFEREES/RefereesTraining/details/tag/physical-preparation/item/health-and-nutrition-for-sports-performance>>. Pristupljeno 9. travnja 2020.

IOC (2020) The Olympic Motto. IOC- International Olympic Committee, <<https://www.olympic.org/the-olympic-motto>>. Pristupljeno 7. ožujka 2020.

James, L., J., Funell, M., P., James, R., M., Mears, S., A. (2019) Does Hypohydration Really Impair Endurance Performance? Methodological Considerations for Interpreting Hydration Research. *Sports. Med.* **49**, 103-114.

Jenner, S., L., Buckley, G., L., Belski, R., Devlin, B., L., Forsyth, A., K. (2019) Dietary Intakes of Professional and Semi-Professional Team Sport Athletes Do Not Meet sport Nutrition Recommendations-A systematic Literature Review. *Nutrients*. **11**, doi: 10.3390/nu11051160.

Jeukendrup, A., E. (2017) Training the Gut for Athletes. *Sports. Med.* **47**, 101-110.

Jiménez-Pavón, D., Cervantes-Borunda, M., S., Díaz, L., E., Marcos, A., Castillo, M., J. (2015) Effects of a moderate intake of beer on markers of hydration after exercise in the heat: a crossover study. *J. Int. Soc. Sports. Nutr.* **12**, doi: <https://doi.org/10.1186/s12970-015-0088-5>.

Jouris, K., B., McDaniel, J., L., Weiss, E., P. (2011) The Effect of Omega-3 Fatty Acid Supplementation on the Inflammatory Response to eccentric strength exercise. *J. Sports Sci. Med.* **10**, 432-438.

Juhn, M. S. (2003). Popular Sports Supplements and Ergogenic Aids. *Sports Med.* **33**, 921–939.

Karpinski, C., A., Dolins, K., R., Bachman, J. (2019) Development and Validation of a 49-Item Sports Nutrition Knowledge Instrument (49-SNKI) for Adult Athletes. *Top. Clin. Nutr.* **34**, 174-185.

Kerksick, C., M., Wilborn, C., D., Roberts, M., D., Smith- Ryan, A., Kleiner, S., M., Jäger, R., Collins, R., Cooke, M., Davis, J., N., Galvan, E., Greenwood, M., Lowery, L., M., Wildman, R., Antonio, J., Kreider, R., B. (2018) ISSN exercise & sports nutrition review update: research & recommendations. *J. Int. Soc. Sport. Nutr.* **15**, doi: 10.1186/s12970-018-0242-y.

Laires, J., M., Monteiro, C., P., Matias, C., N., Santos, D., A., Silva, A., M., Bicho, M. (2014) Magnesium status and exercise performance in athletes. *Trace. Elem. Electr.* **31**, 13-20.

Li, L., Pegg, R. B., Eitenmiller, R. R., Chun, J.Y., Kerrihard, A. L. (2017). Selected nutrient analyses of fresh, fresh-stored, and frozen fruits and vegetables. *J. Food. Compos. Anal.* **59**, 8-17.

- Lohman, R., Carr, A., Condo, D. (2018) Nutritional Intake in Austrian Football Players: Sports Nutrition Knowledge, Macronutrient and Micronutrient Intake. *Int. J. Sport. Nutr. Exe.* **29**, 289-296. doi: 10.1123/ijsnem.2018-0031.
- Magkos, F., Yannakoulia, M. (2003) Methodology of dietary assessment in athletes: concepts and pitfalls. *Curr. Opin. Clin. Nutr.* **6**, 539-549.
- Maquirriain, J., Merello, M. (2007) The Athlete With Muscular Cramps: Clinical Approach. *J. Am. Acad. Orthop. Surg.* **15**, 425-431.
- Marra, M., V., Bailey, R., L. (2018). Position of the Academy of Nutrition and Dietetics: Micronutrient Supplementation. *J. Acad. Nutr. Diet.* **118**, 2162–2173
- Martens, M., P., Watson, J., C. II, Royland, E., M., Beck, N., C. (2005). Development of the Athlete Drinking Scale. *Psychol. Addict. Behav.* **19**, 158–164.
- Matković, B., Knjaz, D., Cigrovski, V. (2006) Znanje trenera o sportskoj prehrani. *Hrvat. Športskomed. Vjesn.* **21**, 3-7.
- Maughan, R. (2005) Contamination of dietary supplements and positive drug test in sport. *J. Sport. Sci.* **23**, 883-889.
- Maughan, R., J. (2007) Nutrition and Football: The FIFA/F-MARC Consensus Statement on Sports Nutrition, 1. izd., Routledge Taylor & Francis Group, London i New York.
- Maughan, R., J., King, D., S., Lea, T. (2004) Dietary Supplements. *J. Sport. Sci.* **22**, 95-113.
- Mettler, S., Mannhart, C., Colombani, P., C. (2009) Development and Validation of a Food Pyramid for Swiss Athletes. *Int. J. Sport. Nutr. Exe.* **19**, 504-518.
- Michalsik, L., B., Madsen, K., Aagaard, P. (2013) Match Performance and Physiological Capacity of Female Elite Team Handball Players. *Int. J. Sports. Med.* **35**, 595–607.
- Miškulin, I., Šašvari, A., Dumić, A., Bičić-Kirin, V., Špiranović, Ž., Pavlović, N., Miškulin, M. (2019) The general nutrition knowledge of professional athletes. *Hrana u zdravlju i bolesti.* **8**, 25-32.
- Morck, T.A., Lynch, S.R., Cook J.D. (1983) Inhibition of food iron absorption by food. *Am. J. Clin. Nutr.* **37**, 416-420.

Murphy, S., Jeanes, Y. (2006) Nutritional knowledge and dietary intake of young professional football players. *Nutrition & Food Science*. **36**, 343-348.

NHS (2019) Eat well, NHS- National Health Service. <<https://www.nhs.uk/live-well/eat-well/>>. Pristupljeno 9. ožujka 2020.

Noronha, D., C., Santos, M., I., A., F., Santos, A., A., Corrente, L., G., A., Fernandes, R., K., N., Barreto, A., C., A., Santos, R., G., J., Santos, R., S., Gomes, L., P., S., Nascimento, M., V., S. (2020) Nutrition Knowledge is Correlated with a Better Dietary Intake in Adolescent Soccer Players: A Cross-Sectional Study. *J. Nutr. Metab.* doi: [10.1155/2020/3519781](https://doi.org/10.1155/2020/3519781).

Nutrition for football (2010) FIFA/ F-MARC, Zürich

O'Brien, G., Davies, M. (2006) Nutrition knowledge and body mass index. *Health. Educ. Res.* **22**, 571–575.

Ono, M., Kennedy, E., Reeves, S., Cronin, L. (2012) Nutrition and culture in professional football. A mixed method approach. *Appetite*. **58**, 98-104.

Pollock, N., Chakraverty, R., Taylor, I., Killer, S., C. (2019) An 8-year Analysis of Magnesium Status in Elite International Track & Field Athletes. *J. Am. Coll. Nutr.* doi: [10.1080/07315724.2019.1691953](https://doi.org/10.1080/07315724.2019.1691953).

Pravilnik o statusu i transferima igrača (2018), Fédération Internationale de Football Association (FIFA), Zürich.

Propisnik o statusu rukometaša (2006), Hrvatski rukometni savez (HRS), Zagreb.

Roberts, B., M., Helms, E., R., Trexler, E., T., Fitschen, P., J. (2020) Nutritional Recommendations for Physique Athletes. *J. Hum. Kinet.* **71**, doi: <https://doi.org/10.2478/hukin-2019-0096>

Rodek, J. (2018) Sport i mediji. *Šk. Vjesn.* **67**, 108-121.

Rossi, K., A. (2017). Nutritional Aspects of the Female Athlete. *Clin. Sports. Med.*, **36**, 627–653.

Schmid, A., Jakob, E., Berg, A., König, D., Keul, J. (1996) Effect of physical exercise and vitamin C on absorption of ferric sodium citrate. *Med. Sci. Sports. Exer.* **28**, 1470-1473.

- Selhanović, D. (2007) Sport- najsnazniji promidžbeni alat. *MediAnali* **1**, 95-102.
- Sousa, V., D., Rojjanasrirat, W. (2010) Translation, adaptation and validation of instruments or scales for use in cross-cultural health care research: a clear and user-friendly guideline. *J. Eval. Clin. Pract.* **17**, 268-274.
- Spendlove, J., K., Heaney, S., E., Gifford, J., A., Prvan, T., Denyer, G., S., O'Connor, H., T. (2012) Evaluation of general nutrition knowledge in elite Australian athletes. *Brit. J. Nutr.* **107**, 1871-1880.
- Spriet, L., L. (2014) New Insights into the Interactions of Carbohydrate and Fat Metabolism During Exercise. *Sports. Med.* **44**, 87-96.
- Spriet, L., L. (2019) Performance Nutrition for Athletes. *Sports. Med.* **49**, 1-2.
- Spronk, I., Heaney, S., E., Prvan, T., O'Connor, H., T. (2015) Relationship Between General Nutrition Knowledge and Dietary Quality in Elite Athletes. *Int. J. Sport. Nutr. Exe.* **25**, 243-251.
- Spronk, I., Kullen, C., Burdon, C., O'Connor, H. (2014) Relationship between nutrition knowledge and dietary intake. *Brit. J. Nutr.* **111**, 1713-1726.
- Sustainable healthy diets- Guiding Principles (2019), Food and Agriculture Organization/ World Health Organization, Rim
- Štalić, Z., Alebić, I., J. (2008) Dijetetičke metode i planiranje prehrane. *Medicus.* **17**, 27-36.
- Štalić, Z., Sorić, M., Mišigoj Duraković, M. (2016) Sportska prehrana, 1. izd., Znanje, Zagreb
- Tam, R., Beck, K.L., Gifford, J.A., Flood, V.M., O'Connor, H.T. (2020) Development of an Electronic Questionnaire to Assess Sports Nutrition Knowledge in Athletes. *J. Am. Coll. Nutr.* **3**, 1-9. doi: <https://doi.org/10.1080/07315724.2020.1723451>
- Thein, L., A., Thein, J., M., Landry, G., L. (1995) Ergogenic Aids. *Phys. Ther.* **75**, 426-439.
- Thomas, D., T., Erdman, K., A., Burke, L.M. (2016) Nutrition and Athletic Performance. *Med. Sci. Sports. Exerc.* **48**, 543-568.

Tipton, K., D. (2010) Nutrition for Acute Exercise-Induced Injuries. *Ann. Nutr. Metab.* **57**, 43-53.

Tipton, K., D., Witard, O., C. (2007) Protein Requirements and Recommendations for Athletes: Relevance of Ivory Tower Arguments for Practical Recommendations. *Clin. Sports Med.* **26**, 17-36.

Trakman, G., L., Forsyth, A., Devlin, B., L., Belski, R. (2016) A Systematic Review of Athletes' and Coaches' Nutrition Knowledge and Reflections on the Quality of Current Nutrition Knowledge Measures. *Nutrients.* **8**, 570. doi: 10.3390/nu8090570.

Trakman, G., L., Forsyth, A., Hoye, R., Belski, R. (2019) Australian team sports athletes prefer dietitians, the Internet and nutritionists for sports nutrition information. *Nutr. Diet.* **76**, 428-437.

Trakman, G., L., Forsyth, A., Middleton, K., Hoye, R., Jenner, S., Keenan, S., Belski, R. (2018) Australian Football Athletes Lack Awareness of Current Sport Nutrition Guidelines. *Int. J. Sport. Nutr. Exe.* **28**, 644-650.

Trommelen, J., Betz, M., W., van Loon, L., J., C. (2019) The Muscle Protein Synthetic Response to Meal Ingestion Following Resistance-Type Exercise. *Sports Med.* **49**, 185-197.

UEFA (2018) UEFA nutrition initiative supports players. UEFA- Union of European Football Associations, <<https://www.uefa.com/insideuefa/protecting-the-game/medical/news/newsid=2537645.html>> Pristupljeno 9. travnja 2020.

UKAD (2020) Managing supplement risks. UKAD- United Kingdom Anti-Doping, <<https://www.ukad.org.uk/athletes/managing-supplement-risks>>. Pristupljeno 4. svibnja 2020.

USDA (2020) What is a healthy diet?. USDA-United States Department of Agriculture, <<https://www.nal.usda.gov/fnic/what-healthy-diet-0>>. Pristupljeno 7. ožujka 2020.

Vanderhout, S., M., Aglipay, M., Torabi, N., Jüni, P., Da Costa, B., R., Birken, C., S., O'Connor, D., L., Thorpe, K., E., Maguire, J., L. (2020) Whole milk compared with reduced-fat milk and childhood overweight: a systematic review and meta-analysis. *Am. J. Clin. Nutr.* **111**, 266-279.

WADA (2020) Dietary And Nutritional Supplements. WADA- World Anti-Doping Agency, <<https://www.wada-ama.org/en/questions-answers/prohibited-list-qa#item-1358>>.

Pristupljeno 4. svibnja 2020.

- Wagner, H., Finkenzeller, T., Würth, S., von Duvillard, S., P. (2014) Individual and Team Performance in Team-Handball: A Review. *J. Sports. Sci. Med.* **13**, 808-816.
- Walsh, M., Cartwright, L., Corish, C., Sugrue, S., Wood-Martin, R. (2011) The Body Composition, Nutritional Knowledge, Attitudes, Behaviors, and Future Education Needs of Senior Schoolboy Rugby Players in Ireland. *Int. J. Sport. Nutr. Exe.* **21**, 365-376.
- WHO (2020) Nutrition. WHO- World Health Organization, < <https://www.who.int/health-topics/nutrition>>. Pristupljeno 7. ožujka 2020.
- Wijnen, A., H., C., Steennis, J., Catoire, M., Wardennar, F., C., Mensink, M. (2016) Post-Exercise Rehydration: Effect of Consumption of Beer with Varying Alcohol Content on Fluid Balance after Mild Dehydration. *Front. Nutr.* **3**, doi: <https://doi.org/10.3389/fnut.2016.00045>.
- Worsley, A. (2002) Nutrition knowledge and food consumption: can nutrition knowledge change food behaviour? *Asia Pac. J. Clin. Nutr.* **11**, 579-585.
- Wyon, M. A., Hutchings, K. M., Wells, A., Nevill, A. M. (2014). Body Mass Index, Nutritional Knowledge, and Eating Behaviors in Elite Student and Professional Ballet Dancers. *Clin. J. Sport. Med.* **24**, 390-396.
- Zamora, M., L., C., Bonaecha, B., B., Sánchez, F., G., Rial, B., R. (2005) Orthorexia nervosa. A new eating behavior disorder? *Actas Esp. Psiquiatr.* **33**, 66-68.
- Zinn, C., Schofield, G., Wall, C. (2005) Development of a psychometrically valid and reliable sports nutrition knowledge questionnaire. *J. Sci. Med. Sport.* **8**, 346-351.

7. PRILOZI

PRILOG 1-Upitnik o znanju o sportskoj prehrani sportaša sportova izdržljivosti

PRILOG 1.

UPITNIK O ZNANJU O SPORTSKOJ PREHRANI SPORTAŠA SPORTOVA IZDRŽLJIVOSTI

Prevedeno i modificirano prema Heikkilä i sur., 2018.

Prehrambene preporuke kod sportova izdržljivosti

1. Pravilna prehrana je važnija za sportaša tijekom natjecateljske sezone nego izvan sezone.

T N

2. Sportaš koji cilja na vrh mora posveti podjednako pažnje prehrani koliko treningu i odmoru.

T N

3. Osnovna svakodnevna hrana ne zadovoljava prehrambene potrebe sportaša sportova izdržljivosti koji troši puno energije. **T N**

4. Povremeni nezdravi izbori hrane imaju učinak na sportaševu izvedbu. **T N**

5. Ugljikohidrati su najvažniji izvor energije kod sportova izdržljivosti. **T N**

6. Proizvodi sa dodanim šećerom nisu prikladni za prehranu sportaša sportova izdržljivosti.

T N

7. Sportaš koji slijedi pravilnu prehranu mora smanjiti konzumaciju svih slatkih i slanih poslastica (npr. slatkiši i čips). **T N**

8. Potrebe za ugljikohidratima sportaša sportova izdržljivosti mogu biti dvostruko veće u odnosu na potrebe tjelesno neaktivne osobe istih godina, spola i mase. **T N**

9. Nije preporučljivo koristiti smrznuto povrće jer je njegova nutritivna kvaliteta puno manja u odnosu na svježe povrće. **T N**

10. Preporučljivo je unositi veliku količinu proteina jer višak proteina pospješuje mišićni rast.

T N

11. Sportovi izdržljivosti ne povećavaju dnevnu potrebu za proteinima. **T N**

12. Sportaši sportova izdržljivosti često imaju problema s dobivanjem dovoljno proteina iz redovite prehrane. **T N**

13. Iz vegetarijanske prehrane nije moguće dobiti dovoljno proteina. **T N**

14. Višak proteina u tijelu skladišti se u mišićima. **T N**

15. Preporučljivo je konzumirati proteine uz svaki obrok ili užinu. **T N**
16. Kvaliteta proteina životinjskog podrijetla veća je u odnosu na kvalitetu proteina biljnog podrijetla. **T N**
17. Prehranom je moguće unijeti previše proteina. **T N**
18. Prehrana bogata mastima pogodna je za sportaše sportova izdržljivosti, posebno tijekom natjecateljske sezone. **T N**
19. Sve masti životinjskog podrijetla su nezdrave. **T N**
20. Orašasti plodovi sadrže veliku količinu nezasićenih masnih kiselina. **T N**
21. Sportaš sportova izdržljivosti trebao bi preferirati nisko masne prehrambene proizvode.

T N

22. Potrebe za vitaminima i mineralima sportaša sportova izdržljivosti su toliko visoke da ih je teško ispuniti slijedeći redovnu prehranu. **T N**
23. Nedostatak željeza pogoršava isporuku kisika u mišiće. **T N**
24. Nedostatak željeza slabi imunološki sustav te ima negativni učinak na izvedbu. **T N**
25. Hrana bogata vitaminom C smanjuje apsorpciju željeza. **T N**
26. Masni mliječni proizvodi sadrže više vitamina D u odnosu na obrane mliječne proizvode.

T N

27. Vitamini pružaju energiju. **T N**
28. Nedostatak magnezija je čest kod sportaša sportova izdržljivosti. **T N**
29. Visoke doze vitamina i minerala mogu biti štetne. **T N**
30. Crveno meso je izvrstan izvor željeza. **T N**
31. Najbolji način za izbjeci grčeve je korištenje dodataka magnezija. **T N**
32. Sportaš sportova izdržljivosti trebao bi redovito koristiti željezo u obliku dodataka prehrani.

T N

Dodaci prehrani

33. Sportaši trebaju uzimati dodatke prehrani jer vježbanje povećava prehrambene potrebe.

T N

34. Uzimanje dodataka prehrani smanjuje potrebu za odmorom i vježbanjem. **T N**
35. Upotreba dodataka prehrani povezana je s rizikom kršenja antidoping pravila. **T N**

36. Kofein može poboljšati izdržljivost. **T N**

Ravnoteža vode i hidracija

37. Sportaš treba piti tijekom vježbanja samo kada je žedan. **T N**

38. Žeđ je dobar pokazatelj dehidracije koja utječe na izvedbu. **T N**

39. Voda je najbolji izbor pića nakon dugog natjecanja (>2h). **T N**

40. Tijekom dugog natjecanja preporučljivo je piti samo sportska pića bez šećera. **T N**

41. Pivo je dobro piće za oporavak od vježbanja. **T N**

Unos energije i oporavak

42. Nije preporučljivo piti pića s visokom koncentracijom šećera tijekom natjecanja. **T N**

43. Preporučljivo je jesti veliki obrok neposredno prije dugotrajnog vježbanja. **T N**

44. Orašasti plodovi sadrže puno energije i stoga su dobar izvor energije tijekom vježbi visokog intenziteta. **T N**

45. Sportaš može održati svoju razinu izvedbe tijekom vježbi visokog intenziteta konzumiranjem brzo apsorbirajućih ugljikohidrata. **T N**

46. Tijekom vrlo dugog natjecanja preporučljivo je koristiti sportsko piće koje sadrži sol. **T N**

47. Hrana konzumirana prije vježbanja nema utjecaja na oporavak. **T N**

48. Posebni proizvodi (npr. proteinske pločice) poboljšavaju oporavak bolje nego normalna hrana zbog uravnoteženijih omjera hranjivih tvari. **T N**

49. Obnova zaliha energije odvija se najučinkovitije odmah nakon završetka vježbanja. **T N**

50. Sportsko piće s dodanim vitaminima poboljšava oporavak bolje u odnosu na piće bez dodanih vitamina. **T N**

51. Alkohol usporava oporavak nakon vježbanja. **T N**

Povezanost između izbora hrane i percepcije osobnog tjelesnog izgleda

52. Ukoliko sportaš sportova izdržljivosti ima za cilj gubitak kilograma trebao bi izbaciti ugljikohidrate iz prehrane. **T N**

53. Prehrana s malim unosom ugljikohidrata najlakši je način za izgradnju mišića kod sportaša. **T N**

54. Najlakši način kontroliranja tjelesne mase je jesti samo nekoliko puta na dan. **T N**

55. Teško je povećati mišićnu masu tijekom gubitka kilograma. **T N**

56. Brzi gubitak kilograma uvijek se odvija uglavnom na račun masnog tkiva. **T N**

57. Premali unos hrane može imati štetne učinke na metabolizam hormona. **T N**

Socio-demografske karakteristike

SPOL: **M Ž**

DOB: _____

TJELESNA MASA (u kilogramima): _____

TJELESNA VISINA (u centimetrima): _____

SPORT KOJIM SE BAVITE: a) nogomet

b) rukomet

c) košarka

d) ostalo (upiшите ime sporta) _____

IME KLUBA U KOJEM SE NATJEČETE: _____

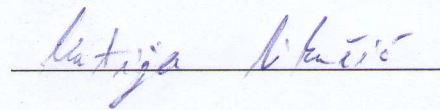
IME LIGE U KOJOJ SE NATJEČE VAŠ KLUB: _____

DA LI STE IKAD KORISTILI USLUGE NUTRICIONISTA? **DA NE**

DA LI STE ZAINTERESIRANI ZA SURADNJU S NUTRICIONISTOM? **DA NE**

IZJAVA O IZVORNOSTI

Izjavljujem da je ovaj diplomski rad izvorni rezultat mojeg rada te da se u njegovoj izradi nisam koristio drugim izvorima, osim onih koji su u njemu navedeni.

A handwritten signature in blue ink, reading "Matija Mikačić", is written over a horizontal line.

Matija Mikačić