# Prehrana nogometaša i nogometnih sudaca

**Pejnović, Petra**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2015**

*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:159:565376

*Rights / Prava:* In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-03-29**

prehrambeno biotehnološki fakultet

*Repository / Repozitorij:*

Repository of the Faculty of Food Technology and Biotechnology

zir.nsk.hr

dabar
DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

**Sveučilište u Zagrebu**

**Prehrambeno-biotehnološki fakultet**

**Preddiplomski studij Nutricionizam**

**Petra Pejnović**

**6449/N**

# PREHRANA NOGOMETAŠA I NOGOMETNIH SUDACA

**ZAVRŠNI RAD**

Modul: Prehrana sportaša i vojaka

Mentor: doc.dr.sc. Zvonimir Šatalić

Zagreb, 2015.

**DOKUMENTACIJSKA KARTICA**

**Završni rad**

**Sveučilište u Zagrebu**

**Prehrambeno-biotehnološki fakultet**

**Preddiplomski studij Nutricionizam**

**Zavod za poznavanje i kontrolu sirovina i prehrambenih proizvoda**

**Laboratorij za znanost o prehrani**

# PREHRANA NOGOMETAŠA I NOGOMETNIH SUDACA

**Petra Pejnović, 6449/N**

**Sažetak** :

*Nogometni suci važni su sudionici svake nogometne utakmice, ali njihovoj se prehrani i hidraciji ne posvećuje adekvatna pozornost. Cilj ovog rada je dijetetičkim metodama procijeniti prehrambeni unos energije, vode, makronutrijenata i mikronutrijenata, u nogometnih sudaca (n=5) s naglaskom na usporedbu njihove prehrane s trenutno važećim preporukama za prehranu nogometaša. Rezultati analize dnevnika prehrane pokazali su da je unos proteina (1,9 g/kg tjelesne mase) i masti previsok (32,2% kcal), a unos ugljikohidrata nedostatan (4,0 g/kg tjelesne mase), isto kao i unos tekućine (2698 mL).*

*Unos mikronutrijenata uglavnom je adekvatan. Unos natrija je gotovo dvostruko veći od gornje dopuštene granice (4871 mg), a unos vitamin A (650 µg RAE), E (8,5 mg) i D (4,9 µg) je nedostatan prema DRI preporukama. Na temelju trenutno dostupnih podataka o prehrani nogometnih sudaca kreiran je edukativni letak koji je uključen kao prilog ovog rada.*

**Ključne riječi :** prehrana nogometaša, nogometni suci, dnevnik prehrane

**Rad sadrži:** 36 stranica, 4 slike, 8 tablica, 75 literaturnih navoda, 3 priloga

**Jezik izvornika:** hrvatski

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

**Mentor*:*** *doc.dr.sc. Zvonimir Šatalić*

**Rad predan:** rujan 2015.

**BASIC DOCUMENTATION CARD**

**Final work**

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

# DIET QUALITY OF SOCCER PLAYERS AND SOCCER REFEREES

**Petra Pejnović, 6449/N**

**Abstract** :

*Soccer referees are important part of every soccer match, but the topic of sports nutrition for referees is neglected and understudied. The goal of this work was to use dietary assessment methods to estimate energy, water, macronutrient and micronutrient intake, and supplements use among soccer referees (n=5). Results were evaluated according to current sports nutrition recommendations for soccer players. Average protein (1,9 g/kg of body weight) and fat intake (32,2% kcal) was too high and carbohydrate (4,0 g/kg body weight) intake was too low, which was also the case for water intake (2698 mL). Micronutrient intake was adequate for majority of examined micronutrients. Sodium intake (4871 mg) was excessive. Intake of vitamins A (650, 0 μg RAE), E (8,5 mg) and D (4,9 μg), was inadequate according to DRI recommendations. By using currently known facts about nutrition for soccer referees, educational leaflet was created and it is attached as supplement.*

**Key words:** sports nutrition, soccer, referees, food record

**Thesis contains:** 36 pages, 4 figures, 8 tables, 75 references, 3 supplements

**Original in:** Croatian

**Final work 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, Assistant Professor*

**Thesis delivered:** September, 2015.

**SADRŽAJ**

1. UVOD ..... 1
2. PREHRANA SPORTAŠA ..... 2
2.1. Energija ..... 3
2.2. Sastav tijela ..... 4
2.3. Makronutrijenti ..... 4
2.3.1. Ugljikohidrati ..... 4
2.3.2. Proteini ..... 5
2.3.3. Masti ..... 6
2.4. Vitamini i minerali ..... 6
2.4. Hidracija ..... 7
2.5. Timski sportovi ..... 9
2.6. Prehrana nogometaša ..... 9
2.6.1. Energija ..... 11
2.6.2. Makronutrijenti ..... 13
2.6.2.1. Ugljikohidrati ..... 14
2.6.2.2. Proteini ..... 15
2.6.2.3. Masti ..... 15
2.6.3. Voda i elektroliti ..... 15
2.6.4. Dodaci prehrani i ergogena sredstva ..... 16
2.7. Prehrana nogometnih sudaca ..... 17
3. EKSPERIMENTALNI DIO ..... 18
3.1. Ispitanici ..... 18
3.2. Dijetetičke metode ..... 18
3.3. Rezultati i rasprava ..... 19
3.3.1. Antropometrijski parametri ..... 19
3.3.2. Dijetetičke metode ..... 20
3.3.2.1. Analiza dnevnika prehrane ..... 20
3.3.2.2. Analiza unosa makronutrijenata ..... 20
3.3.2.3. Analiza unosa mikronutrijenata ..... 24
3.3.2.4. Analiza upitnika ..... 25
3.3.2.5. Pojedinačna analiza ispitanika ..... 25
3.3.2.5.1. Sudac 1. ..... 27
3.3.2.5.2. Sudac 2. ..... 28

3.3.2.5.3. Sudac 3. ..... 28
3.3.2.5.4. Sudac 4. ..... 28
3.3.2.5.5. Sudac 5. ..... 29
4. ZAKLJUČAK ..... 30
POPIS LITERATURE ..... 31
PRILOZI ..... 37

## 1. UVOD

Čuveno olimpijsko geslo je *Citius, Altius, Fortius,* odnosno *brže, jače, više*. Kako bi sportaši postigli te ciljeve moraju se pridržavati postulata sportske prehrane koja podržava zahtjeve treninga, omogućuje vrhunsku izvedbu na natjecanjima i ubrzava oporavak. Kako bi u svakom smislu postizali bolje rezultate, sportaši bi trebali biti svjesni koliko mogu profitirati suradnjom sa sportskim nutricionistom, što ne samo podržavaju nego i preporučuju institucije poput Međunarodnog olimpijskog odbora i druge slične koje su relevantne za teme sportske medicine i sportske prehrane (Dunford i Doyle, 2012).

Tema ovog rada je prehrana nogometaša i jedne, nezasluženo zanemarene, a vrlo važne populacije prisutne na svakoj utakmici, a to su nogometni suci. FIFA u svojoj brošuri o prehrani nogometaša iz 2005. godine izdvaja nogometne suce kao specifičnu i vrlo važnu populaciju, o čijoj se prehrani nedovoljno vodi računa. Igrači tako, imaju adekvatnu nutritivnu potporu tijekom pripreme za utakmicu, dok su suci prepušteni sami sebi.

Dosadašnja istraživanja provedena na ovu temu su malobrojna, a pokazala su neadekvatan unos ugljikohidrata (pogotovo tijekom oporavka nakon utakmice) i prehrambenih vlakana, a prekomjeran unos proteina (putem hrane i suplemenata), masti, zasićenih masti, kolesterola, vode i soli u odnosu na preporuke (Teixeria i sur., 2014). U spomenutom istraživanju je kao dijetetička metoda s ciljem procjene unosa hranjivih tvari korišten 7-dnevni dnevnik prehrane, koji je također kao metoda korišten i u ovom radu.

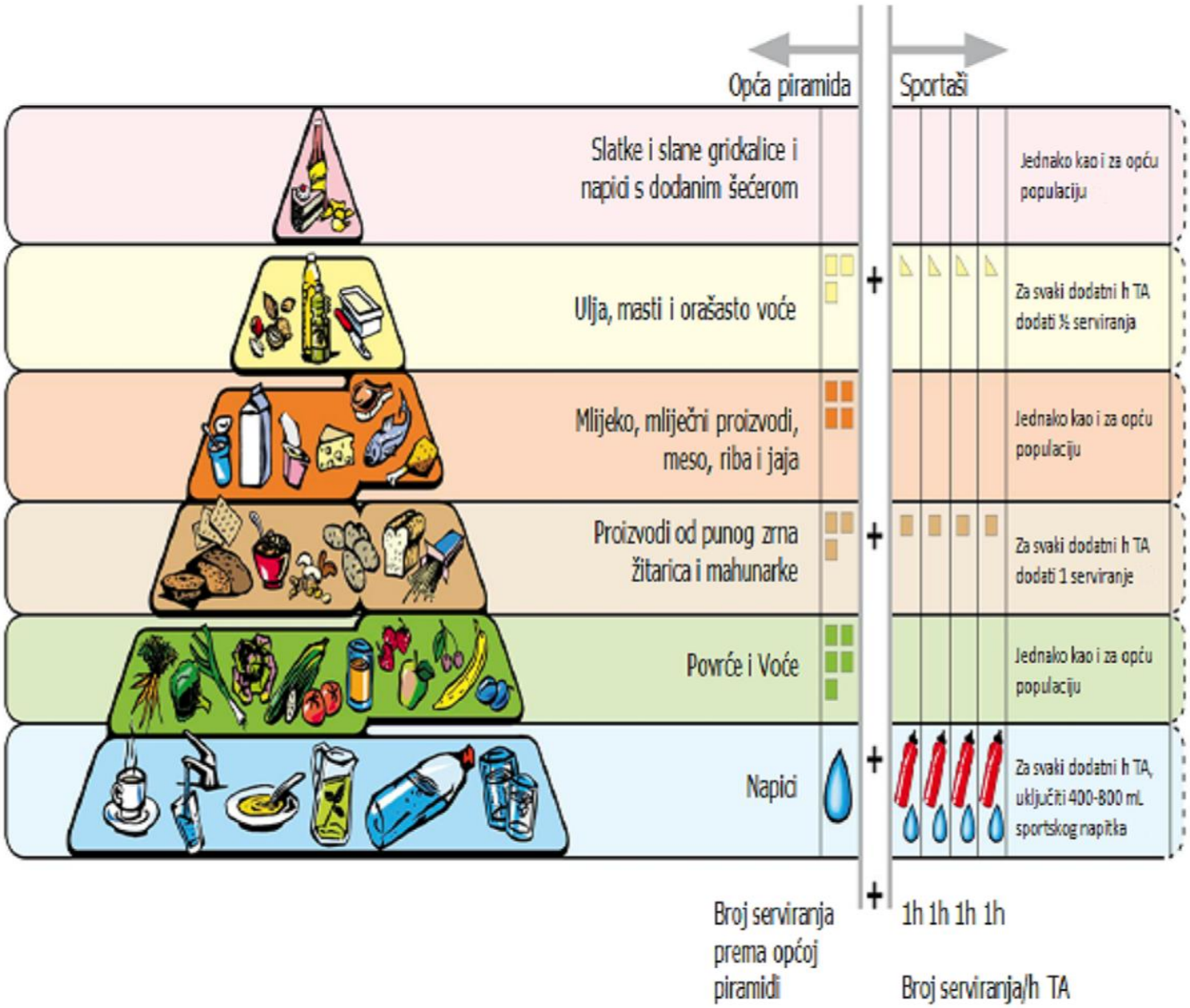
Cilj ovog rada je komentirati kakvoću prehrane hrvatskih nogometnih sudaca, a u cilju doprinosa ovoj temi te edukaciji nogometnih trenera, na temelju važećih spoznaja o koristima praktičnih prehrambenih preporuka za zahtjeve ove specifične skupine sportaša, kreiran je i edukativni letak za nogometne suce.

## 2. PREHRANA SPORTAŠA

Sportski uspjeh određuju genetika, trening i prehrana. Za razliku od genetike, trening i prehrana u potpunosti su odgovornost pojedinca. Dobre prehrambene navike neće osrednjeg sportaša pretvoriti u pobjednika, ali loše prehrambene navike mogu biti objašnjenje neuspjeha sportaša s velikim potencijalom (Šatalić, 2013).

Sportska izvedba i oporavak mogu biti poboljšani optimalnom prehranom, odnosno pravilnim odabirom hrane i tekućina i vremenom njihove konzumacije, te suplemenata ukoliko je potrebno. Odgovarajuća hrana i tekućine trebaju se unositi prije, tijekom i nakon treninga kako bi održali odgovarajuću razinu glukoze u krvi, poboljšali izvedbu i skratili vrijeme oporavka (ADA, 2009). Također, sportaši trebaju unositi dovoljno tekućine prije, tijekom i nakon treninga kako bi nadoknadili gubitke putem znoja (Garth i Burke, 2013). Potrebe za energijom i makronutrijentima, posebno ugljikohidratima i proteinima, moraju biti zadovoljene tijekom te također nakon tjelesne aktivnosti visokog intenziteta kako bi održali tjelesnu masu, obnovili zalihe glikogena i osigurali dovoljno proteina za obnovu i sintezu mišićnog tkiva. Unos masti treba biti dostatan kako bi osigurao esencijalne masne kiseline i vitamine topljive u mastima, te kako bi pridonio energetskim potrebama za održavanje tjelesne mase (Mujika i Burke, 2011). Vitaminsko-mineralni suplementi nisu potrebni ukoliko sportaš slijedi principe pravilne prehrane kojom osigurava sve potrebne mikronutrijente (USDA, 2011).

Sportska piramida pravilne prehrane može se koristiti kao polazna točka planiranja prehrane sportaša, ali treba uzeti u obzir individualnost svakog sportaša te je nužna konzultacija s nutricionistom (Slika 1).




Slika 1. Sportska piramida pravilne prehrane (SFSN, 2005).

### 2.1. Energija

Zadovoljavanje energetskih potreba primarni je cilj adekvatne sportske prehrane, kako bi njihova izvedba bila vrhunska. Energetska ravnoteža je stanje u kojem je unos energije (suma energije iz hrane, tekućine i suplemenata) izjednačena s energetskom potrošnjom (suma energije potrošene kao bazalni metabolizam, termički efekt hrane i termički efekt aktivnosti, koji se definira kao energija potrošena planiranom tjelesnom aktivnosti i termogeneza nakon tjelesne aktivnosti) (Burke i sur., 2005). Sportaši moraju unijeti dovoljno energije kako bi održali odgovarajuću tjelesnu masu i sastav tijela. Neadekvatan energetski unos negativno utječe na izvedbu sportaša i

poništava brojne dobrobiti treninga. S ograničenim energetskim unosom, masno i nemasno tkivo će se koristiti kao izvori energije (ADA, 2009). Gubitak nemasnog tkiva doprinosi gubitku snage i izdržljivosti, te negativno utječe na imunosnu, endokrinu i mišićnu funkciju. Isto tako, dugotrajni nizak unos energije uzrokuje i manjkav unos hranjivih tvari, osobito mikronutrijenata, što može biti uzrok metaboličkoj disfunkciji povezanoj s nutritivnim deficitima i ugrožava normalno obavljanje vitalnih funkcija. Energetska potrošnja ovisi o trajanju, učestalosti i intenzitetu tjelesne aktivnosti, isto kao i o spolu i nutritivnom statusu. Naslijeđe, dob, veličina tijela i masa nemasne mase također utječu na energetsku potrošnju (ADA, 2009; Byrne i Hills, 2014).

## 2.2. Sastav tijela

Sastav tijela i tjelesna masa neki su od faktora koji doprinose vrhunskoj izvedbi sportaša. Tjelesna masa može utjecati na brzinu, izdržljivost i snagu sportaša, dok sastav tijela može utjecati na snagu, spretnost i izgled sportaša. No, vrhunska izvedba sportaša ne može se temeljiti isključivo na tjelesnoj masi i sastavu tijela, s obzirom da brojni faktori mogu utjecati na sastav tijela. U nekim sportovima, sportaši moraju mijenjati tjelesnu masu i sastav tijela, što nije uvijek povoljno za njihov organizam. Sportaši koji se natječu u sportovima gdje se je vrlo važan izgled, ili svrstavanje u pojedine skupine po tjelesnoj masi, kao što su gimnastika ili boks, često moraju izgubiti nekoliko kilograma, iako je njihova trenutna tjelesna masa adekvatna. S velikim energetskim ograničenjima, gubitak nemasne i masne mase može utjecati na izvedbu sportaša (ADA, 2009).

## 2.3. Makronutrijenti

Prehrana sportaša ne bi se trebala bitno razlikovati od prehrane za opću populaciju, s obzirom na odnos makronutrijenata u njihovoj prehrani. Jedna od razlika je u povećanim energetskim potrebama zbog povećane tjelesne aktivnosti, zatim su povećane potrebe za tekućinom zbog velikih gubitaka putem znoja (ADA, 2009). Povećane energetske potrebe primarno se nadoknađuju ugljikohidratima (Dunford, 2005).

### 2.3.1. Ugljikohidrati

Obnova zaliha glikogena u mišićima i jetri osnovni je cilj oporavka između treninga (Burke i sur., 2011), pa je odgovarajući unos ugljikohidrata od presudne važnosti. Nedostatan unos ugljikohidrata u odnosu na preporuke (Tablica 1.) jedan je od uzroka slabije sportske izvedbe u timskim sportovima (Mujika i Burke, 2011). Vrijeme unosa ugljikohidrata jednako je važno kao i preporuke za njihov unos prije, za vrijeme i nakon vježbanja (Dundorf i Doyle, 2012). Unos

ugljikohidrata u danima prije natjecanja doprinosi povećanju zaliha ugljikohidrata u tijelu (u obliku mišićnog i jetrenog glikogena i glukoze u krvi), što poboljšava izvedbu u sportovima izdržljivosti u trajanju duljem od 90 min (Hargreaves i sur., 2004). Iako su preporuke za unos ugljikohidrata navedene u Tablici 1., stvarne potrebe pojedinog sportaša ovise o individualnim energetskim potrebama, spolu, vrsti sporta i uvjetima okoliša (ADA, 2009), pa je potrebna konzultacija s nutricionistom.

Tablica 1. Preporuke za unos ugljikohidrata za sportaše (Burke i sur., 2011)

| Intenzitet treninga | Unos ugljikohidrata (g/kg tjelesne mase/dan) |
|---|---|
| Niski intenzitet, trening vještina | 3-5 |
| Umjereni intenzitet ( 1 h/dan) | 5-7 |
| Trening izdržljivosti (umjereni do intenzivni trening u trajanju 1-3 h/dan) | 6-10 |
| Visoki intenzitet (umjereni do intenzivni trening u trajanju > 4-5 h/dan) | 8-12 |

### 2.3.2. Proteini

Proteini se smatraju ključnim nutrijentom za sportski uspjeh, te imaju važnu ulogu u metaboličkoj adaptaciji na trening. Gradivne komponente proteina, aminokiseline čine gradivne blokove za stvaranje novog mišićnog tkiva, ali i obnavljanja oštećenog. Također, sudjeluju u sintezi hormona i enzima koji reguliraju brojne tjelesne funkcije (Campbell i sur., 2007).

Na metabolizam proteina tijekom i nakon vježbanja utječu brojni čimbenici, kao što su: spol, dob, intenzitet, trajanje i vrsta tjelesne aktivnosti, unos energije i raspoloživost ugljikohidrata. Preporučeni unos proteina je 0,8 g/kg tjelesne mase za odrasle, što se osigurava unosom proteina 10-35% cjelodnevnog energetskog unosa (ADA, 2011).

Povećana oksidacija proteina tijekom sportova izdržljivosti, zajedno sa negativnom ravnotežom dušika razlog su za povećanje unosa proteina za oporavak nakon vježbi izdržljivosti visokog intenziteta, pa se potrebe povećavaju na 1,2-1,4 g/kg tjelesne mase. Također, važno je zadovoljiti dnevne energetske potrebe, ponajviše iz ugljikohidrata, kako aminokiseline ne bi postale izvor energije, što može uzrokovati degradaciju mišićnog tkiva (Tarnopolsky, 2014).

Vježbe izdržljivosti mogu zahtijevati veći unos proteina od preporučenih vrijednosti, isto kao i vježbe snage, posebno zbog toga što su esencijalne aminokiseline potrebne za mišićni rast. Povećan unos proteina naročito je važan u ranijim fazama treninga snage, kada dolazi do

značajnog mišićnog rasta. Za održavanje postojeće mišićne mase, potrebe za proteinima se smanjuju. Preporučen unos proteina je povećan za sportove snage i iznosi 1,2 do 1,7 g/kg tjelesne mase. Metabolizam proteina tijekom i nakon tjelesne aktivnosti je pod utjecajem spola, dobi, intenziteta, trajanja i vrste treninga, unosa energije i dostupnosti ugljikohidrata (ADA, 2011; Tarnopolsky, 2014).

#### 2.3.3. Masti

Masti osiguravaju energiju i esencijalne elemente kao što su komponente stanične membrane, vitamini topivi u mastima (A, D, E i K) i esencijalne masne kiseline (linolna i α-linolenska) (Dunford i Doyle, 2012). Preporučen unos masti je 20-35% od ukupnog dnevnog energetskog unosa za opću populaciju, kao i za sportaše (ADA, 2009). Unos zasićenih masnih kiselina ne bi trebao biti veći od 10%, a unos trans masti <1% odnosno po mogućnosti 0% kcal.. Unos mononezasićenih i polinezasićenih masnih kiselina bi trebao biti po 10% (ADA, 2011). Istraživanja su pokazala da masti postaju preferirani izvor energije tijekom dugotrajnog vježbanja nižeg intenziteta, te da oksidacija masti doseže svoj maksimum između 47 i 52% maksimalnog primitka kisika ($VO_2max$) kod opće populacije, te između 59 i 64% kod utreniranih pojedinaca (Achten i Jeukendrup, 2004).

### 2.4. Vitamini i minerali

Mikronutrijenti imaju važnu ulogu u stvaranju energije, sintezi hemoglobina, održavanju zdravlja kostiju, imunološkog sustava i zaštiti organizma od slobodnih radikala. Sudjeluju u sintezi i oporavku mišićnog tkiva tijekom oporavka (Tablica 2). Trening može rezultirati metaboličkim adaptacijama u kojima se povećavaju potrebe za mikronutrijentima, dakle optimalan unos vitamina i minerala povoljno djeluje na stvaranje, oporavak i održavanje nemasne mase kod sportaša (ADA, 2011).

Tablica 2. Preporuke za unos vitamina i njihova uloga (MacLaren, 2003; USDA, 2011)

| Vitamin | DRI preporuka (RDA) | Glavna uloga |
|---|---|---|
| Vitamin A (μg RAE) | 900 | Vid |
| Tiamin (mg) | 1,2 | Metabolizam ugljikohidrata |
| Riboflavin (mg) | 1,3 | Prijenos elektrona |
| Niacin (mg) | 16 | Sinteza ATP-a i masnih kiselina |
| Vitamin $B_6$ (mg) | 1,3 | Sinteza aminokiselina i glikogena |
| Folat (μg) | 400 | Eritropoeza |
| Pantotenska kiselina (mg) | 5 | Oksidacija masnih kiselina |
| Biotin (μg) | 30 | Sinteza masnih kiselina i glikogena |
| Vitamin $B_{12}$ (μg) | 2,4 | Eritropoeza |
| Vitamin C (mg) | 90 | Sinteza kolagena |
| Vitamin D (μg) | 15 | Metabolizam kalcija |
| Vitamin E (mg) | 15 | Antioksidans |
| Vitamin K (μg) | 120 | Zgrušavanje krvi |

DRI= preporučeni dnevni unos određenog nutrijenta putem hrane, koji zadovoljava sve nutritivne potrebe pojedinca, RAE=ekvivalenti aktivnosti retinola (USDA, 2007)

Mikronutrijenti koji bude najveći interes kod većine sportaša su: kalcij, vitamin D, vitamini B skupine, željezo, cink, magnezij, te neki od antioksidansa kao što su vitamin C, vitamin E, β-karoten (provitamin vitamina A) i selen (Dunford i Doyle, 2012). Sportašima koji imaju uravnoteženu prehranu kojom unose odgovarajuću količinu vitamina i minerala, ne preporučaju se suplementi zbog poboljšanja izvedbe. No, oni sportaši koji ograničavaju unos energije, koji izbacuju cijele skupine namirnica iz svoje prehrane ili oni čija prehrana nije uravnotežena, mogu imati koristi od multivitaminsko-mineralnih dodataka prehrani (Burke i sur., 2011).

### 2.4. Hidracija

Odgovarajući stupanj hidracije vrlo je važan čimbenik vrhunske izvedbe, pa bi sportaši trebali nastojati održati euhidraciju prije, tijekom i nakon treninga. Dehidracija može imati negativan učinak na izvedbu aerobnih vježbi, te može utjecati na kognitivne funkcije, proces odlučivanja, i dr. (Maughan i Shirreffs, 2010). Također, istraživanja su pokazala da dehidracija utječe na

raspoloženje i pojačava osjećaj boli kod biciklista (Moyen i sur., 2015). Stupanj hidracije može biti procijenjen na temelju boje, ali i volumena urina (Slika 2) (Armstrong, 2007; Burchfield i sur., 2014).

Najmanje 4 h prije treninga, sportaš bi trebao unijeti 5-7 mL/kg tjelesne mase vode ili sportskog napitka, što bi omogućilo optimalnu hidraciju tj. euhidraciju. Konzumacija napitaka koji sadrže ugljikohidrate i elektrolite može pomoći u održavanju ravnoteže elektrolita i produljiti vrijeme do umora. Vrsta, intenzitet i trajanje treninga i okolišnih uvjeta mijenja potrebu za tekućinom i elektrolitima (ADA, 2009). Napitci koji sadrže 6-8% ugljikohidrata preporučaju se za treninge u trajanju duljem od 1 h (Dunford i Doyle, 2012). Također, može doći do grčeva u mišićima zbog dehidracije, neravnoteže elektrolita i zamora mišića. Kako mnogi sportaši ne unose dovoljno tekućine tijekom aktivnosti, preporuča se što prije nadoknaditi izgubljenu tekućinu po završetku iste (ADA, 2009). Mjerenje tjelesne mase prije i nakon tjelesne aktivnosti je valjana i jednostavna metoda procjene tekućine izgubljene znojenjem te pomoć pri određivanju količine tekućine koju treba nadoknaditi (American Collage of Sports Medicine, 2007). Konzumacija sportskih napitaka ili vode u količini 450-675 mLza svakih 0,5 kg izgubljenih tijekom treninga trebala bi biti dovoljna da se postigne euhidracija (ADA, 2009).




Slika 2. Skala za boju urina (Armstrong i sur., 1994). Boje 1-3 ukazuju na euhidraciju, 4-6 ukazuju na blagu do umjerenu dehidraciju, a 7 i više označuju dehidraciju.

## 2.5. Timski sportovi

Timski sportovi dijele zajedničku osobinu perioda visoko intenzivnih aktivnosti (sprint 2-7 s) koji zahtijevaju maksimalne napore, periode umjerenog intenziteta (trčanje 5 do 10 minuta) i periode niskog intenziteta (hodanje ili stajanje). Timski sportovi koji spadaju u ovu kategoriju su: nogomet, košarka, hokej, ragbi i odbojka, i tenis kao individualan sport (Dunford, 2005). Izmjenjivanje perioda visokog i niskog intenziteta često rezultira lošijom izvedbom pri kraju utakmice ili nakon vrlo intenzivnih perioda.

Sposobnost igrača za sprinterske mogućnosti s vrlo kratkim vremenom oporavka zahtijeva ne samo visoki aerobni kapacitet, već i povećane zalihe glikogena i dobro razvijen fosfageni sustav dobivanja energije. Različiti faktori mogu utjecati na umor mišića ili lošu izvedbu, a najčešći su dehidracija, iscrpljivanje zaliha glikogena, hipoglikemija, poremećaj acido-bazne ravnoteže u mišićima te hiponatremija (Mujika i Burke, 2011).

Usprkos izazovima predviđanja potreba sportaša, izvedba obično ovisi o nutritivnim faktorima. Najčešći problemi uključuju postizanje optimalnog sastava tijela i zadovoljavanje energetskih potreba tijekom i nakon treninga, isto kao i održavanje euhidracije. Iako različiti timski sportovi zahtijevaju drugačiju građu i sastav tijela, postoje neki zajednički elementi, kao što je nizak udio masti (Dunford, 2005).

S ciljem optimizacije izvedbe i promoviranja pravilne prehrane sportaša u timskim sportovima, nužna je dobro osmišljena edukacija koju će provoditi sportski nutricionist te je suprotno uvriježenom mišljenju i kod timskih sportova nužan individualni pristup, zbog različite uloge pojedinog sportaša (Mujika i Burke, 2011).

## 2.6. Prehrana nogometaša

Nogomet je trenutno jedan od najpopularnijih sportova u svijetu, i prema istraživanju FIFE 265 milijuna ljudi diljem svijeta igra nogomet, što je jedan od razloga zašto ga se smatra sociološkim i medijskim fenomenom. Bez obzira na veliku popularnost koju nogomet uživa, malo pozornosti se obraća na prehranu i prehrambene navike sportaša (García-Rovés i sur., 2014).

Tijekom utakmice, koja se sastoji od dva poluvremena od 45 minuta, igrač pretrči 10 do 13 kilometara, dok igrači veznog reda pretrče i više (Bangsbo i sur., 2005). Međutim, većina ovih udaljenosti je pretrčana laganim intenzitetom ili hodanjem.

Glavne karakteristike nogometa su vrlo zahtjevne aktivnosti kao što su sprint i promjene u intenzitetu trčanja, promjene smjera, skokovi, te tehnički elementi kao što je vođenje lopte ili

dribling. Ove aktivnosti dovode do umora nakon treninga ili utakmice, koji je povezan s dehidracijom, iscrpljivanjem zaliha glikogena, oštećenjem mišićnog tkiva i psihičkim umorom. Važno je naglasiti da broj ubrzanja, skokova i perioda višeg intenziteta ovisi o načinu igre pojedinog igrača, ali i o poziciji koju igra (Dunford, 2005).

Nogomet je strukturiran tako da se dvije momčadi od 11 igrača suprotstavljaju, tako da svaki igrač treba težiti postizanju svojih ciljeva na putu do pobjede. Na temelju brojnih studija, razvijene su posebne nutritivne preporuke za nogometaše s ciljem optimizacije izvedbe tijekom treninga i natjecanja, što bržeg oporavka, postizanja i održavanja optimalne tjelesne mase i sastava tijela te smanjenja rizika od ozljeda (Reilly i Williams, 2003; Dunford, 2005).

Bez obzira na navedene brojne prednosti, mnogi nogometaši ne slijede preporuke. Najčešći problemi uključuju slabo znanje i zanimanje za pravilnu sportsku prehranu, loš odabir hrane u restoranima ili trgovinama, lošije financijsko stanje, a time i ograničena dostupnost određenim namirnicama, česta putovanja i korištenje suplemenata bez prethodne konzultacije s liječnikom ili nutricionistom (Dunford, 2005; FIFA, 2005).

Kako pozicija igrača utječe na intenzitet igre je tema obrađena u istraživanju Suttona i sur. (2009).

Studija koja je proučavala vrhunske nogometaše pokazala je da središnji braniči (stoperi) pretrče manje kilometara visokim intenzitetom od igrača na drugim pozicijama, što je povezano s taktičkom ulogom i manjim tjelesnim mogućnostima stopera (Bangsbo, 1994; Mohr i sur., 2003).

Bočni igrači pokrivaju većinu udaljenosti visokim intenzitetom i sprintevima, a izvode manje udaraca glavom i ulazaka u duele s protivničkim igračima.

Napadači većinu udaljenosti pretrče visokim intenzitetom, slično bočnim igračima i stoperima, ali imaju više sprinteva od njih.

Vezni igrači, tijekom utakmice, u prosjeku pretrče više od ostalih igrača, imaju približno isti broj udaraca glavom i ulazaka u duele, ali zato imaju manje sprinteva (ADA, 2009; Iglesias-Gutiérrez i sur., 2011; Sutton i sur., 2009).

Ono što je zajedničko igračima na svim pozicijama je značajan pad visoko intenzivnih perioda trčanja kako se bliži kraj utakmice što pokazuje da su igrači iskoristili svoje tjelesne kapacitete tijekom utakmice. Isto tako, pri izradi plana treninga i prehrane, važno je uzeti u obzir i

individualne razlike sportaša, razlike u stilu igre i izvedbe (Mujika i Burke, 2011; FIFA, 2005; MacLaren, 2003).

### 2.6.1. Energija

Usprkos činjenici da je tijekom utakmice više od 70% aktivnosti nižeg intenziteta, povećana tjelesna temperatura i povećani broj otkucaja srca ukazuju na povećane energetske potrebe. U usporedbi s vježbama kontinuiranog umjerenog intenziteta, vježbe s naglim izmjenama intenziteta, kao što je to slučaj u nogometu, doprinose povećanju tjelesne temperature u prosjeku za 0,38°C. Prethodno spomenute nagle promjene intenziteta, doprinose visokim potrebama anaerobnog sustava dobivanja energije, ali su i ključni faktor u pojavi umora tijekom cijele utakmice (Bangsbo i sur., 2005).

Anaerobni način dobivanja energije esencijalan je za vježbe visokog intenziteta kada su potrebe za ATP-om toliko visoke da ih tijelo ne može proizvesti aerobno. Zbog slabe opskrbe mišićnog tkiva kisikom, anaerobno proizveden ATP je glavni izvor energije na početku visoko intenzivnog treninga. Mišići mogu dobivati energiju anaerobno sve dok ne dođe do nakupljanja prevelikih količina mliječne kiseline koje uzrokuju grčeve mišića. Važno je naglasiti da vježbe s promjenjivim intenzitetom doprinose bržem uklanjanju laktata iz mišića nego iz krvi, što znači da koncentracija laktata u krvi može biti visoka tijekom perioda intenzivne aktivnosti (ADA, 2009).

Optimalna izvedba perioda visoko intenzivnog karaktera, ovisi o nekoliko faktora uključujući vrijeme reakcije, mišićnu snagu, tip mišićnih vlakana i mentalnu snagu (Reilly, 2003).

Priroda ovog sporta također zahtjeva korištenje oba tipa mišićnih vlakana: brza i spora. Brza mišićna vlakna imaju brže kontrakcije, pa se zalihe glikogena puno brže prazne nakon sprinta, dok spora mišićna vlakna sporije gube glikogen i aktivnija su pri nižem intenzitetu (ADA, 2009; FIFA, 2005; Reilly, 2003).

Trening izdržljivosti pokreće metaboličku adaptaciju koja dovodi do štednje ugljikohidrata kao rezultat sporijeg iskorištavanja glukoze te mišićnog i jetrenog glikogena. Posljedično, trening izdržljivosti dovodi do slabijeg korištenja ugljikohidrata kao izvora energije, odnosno štedi zalihe ugljikohidrata u tijelu (ADA, 2009).

Kako bi osigurali adekvatnu nutritivnu strategiju za nogometaša, važno je poznavati njegove energetske potrebe. Mišićni glikogen je prvi izvor energije tijekom perioda visoko intenzivne

aktivnosti, te su njegove zalihe značajno smanjene tijekom prvog poluvremena (Dunford, 2005; Burke, 2006).

Također, tijekom utakmice dolazi do porasta koncentracije slobodnih masnih kiselina, što se događa zbog povećanog dotoka krvi u masno tkivo koje potiče oslobađanje slobodnih masnih kiselina. Promjena razine hormona u krvi također utječe na oslobađanje slobodnih masnih kiselina; koncentracija inzulina je niska, a koncentracija kateholamina naglo raste tijekom utakmice što doprinosi lipolizi i oslobađanju slobodnih masnih kiselina (ADA, 2009; García-Rovés i sur., 2014; Mujika i Burke, 2011).

Nogometaši bi trebali ostvariti energetski unos koji osigurava dovoljno ugljikohidrata i drugih nutrijenata koji osiguravaju održavanje nemasne mase ili mišićnog rasta ovisno o zahtjevima sportaša. Iako je pozornost usmjerena na unos ugljikohidrata tijekom priprema za utakmicu, vrhunski sportaši trebali bi prilagoditi unos ugljikohidrata na dnevnoj bazi kako bi osigurali energiju za treninge i oporavak između utakmica (Mujika i Burke, 2011). Također, svakodnevna prehrana trebala bi osigurati unos ugljikohidrata i proteina nakon treninga što je ključno za poboljšanje adaptacije na trening i ubrzanja oporavka (Dunford, 2005).

Energetske potrebe svakog nogometaša su individualne, što proizlazi iz različitih vrijednosti bazalnog metabolizma, termičkog efekta hrane, termičkog efekta aktivnosti i kod adolescenata rast. Za mnoge sportaše, pogotovo profesionalce koji imaju i dvije utakmice tjedno, zadovoljavanje energetskih i nutritivnih potreba je nužno (Burke i sur., 2006).

Određivanje energetskih potreba može se ostvariti konceptom raspoloživosti energije, što se definira kao ukupan energetski unos minus energija koja je potrošena tjelesnom aktivnošću, dakle raspoloživa energija je energija dostupna za sve fiziološke procese u organizmu (Loucks i sur., 2011). Izračun raspoložive energije prikazan je u Tablici 3.

Tablica 3. Razine raspoložive energije u prehrani sportaša (Erdman, Macdonald i Zeisel, 2012)

| Situacija | Raspoloživost energije (kcal/kg nemasne TM) |
|---|---|
| **Povećanje mase, rast, hipertrofija** | >45 |
| **Održavanje mase i sastava tijela** | ~45 |
| **Zdrav gubitak TM ili održavanje TM uz nižu stopu metabolizma** | 30-45 |
| **Niska raspoloživost energije koja ima negativne učinke na zdravlje** | <30 |

TM=tjelesna masa

Obzirom da nogometaš tijekom utakmice pretrči između 8 i 12 km (Mujika i Burke, 2010), energetske su potrebe visoke kako tijekom treninga, tako i tijekom utakmice.

Russel i Pennock su procijenili kako nogometaši prosječno dnevno unose 3478 kcal, iako su zabilježeni i unosi veći od 3618 ± 223 kcal (Russel i sur., 2011; García-Rovés i sur., 2014). Nogometaš od 75 kg potroši otprilike 1530 kcal na jednoj utakmici (Dunford, 2005), odnosno 100-200 g ugljikohidrata (s obzirom da su zalihe ugljikohidrata ograničene na 300-400 g taj gubitak je značajan) (MacLaren, 2003), zbog čega je važno nadoknaditi energiju u periodu oporavka nakon utakmice.

Nogometašima se ne preporučuje namjerni gubitak tjelesne mase, odnosno manji energetski unos u odnosu na potrošnju. Raspoloživost energije ne bi trebala biti manja od 30 kcal/ kg nemasne tjelesne mase jer bi u protivnom došto do poremećaja hormona, imunosnog sustava i metabolizma (Burke i sur., 2005).

### 2.6.2. Makronutrijenti

Potrebe nogometaša za makronutrijentima ne razlikuje se previše od preporuka za ostale sportaše, s obzirom da s povećanjem energetskih potreba raste i potreba za makro- i mikronutrijentima (Dunford, 2005; ADA, 2009).

*2.6.2.1. Ugljikohidrati*

Ugljikohidrati su najbolje „gorivo“ za ovaj sport jer mišićima osiguravaju energiju potrebnu za tjelesnu aktivnost, pa je njihov adekvatan unos ključan (Dunford, 2006).

Tablica 4. Preporuke za unos ugljikohidrata za nogometaše (Dunford, 2011; Burke i sur., 2011)

| **Periodizacija** | **Ugljikohidrati** | **Uvjeti** |
|---|---|---|
| Period treniranja, bez utakmica | 8-10 g/kg tjelesne mase (60-70% ukupne energije) | Adekvatna raspoloživost energije |
| Prije utakmice | >200 g | 3-4 h prije natjecanja, preporuča se unos ugljikohidrata niskog glikemijskog indeksa |
| Prije treninga | 30-60 g | 1 h prije treninga |
| Tijekom treninga | 30-60 g/h | 6-8% otopina ugljikohidrata |
| Nakon treninga | 1,2-1,7 g/kg | 15-30 min |

Primarni cilj zadovoljenja nutritivnih potreba u periodu priprema za važno natjecanje je povećati zalihe glikogena kako bi smanjili ergolitički učinak ispražnjenih zaliha glikogena, pa povećani unos ugljikohidrata (8-10 g/kg tjelesne mase) tijekom priprema za natjecanje povećava zalihe mišićnog glikogena te povećavaju izdržljivost pri izvedbi tijekom utakmice (Hargreaves i sur., 2003; Dunford, 2005).

Tijekom natjecanja, primarni nutritivni zahtjev na koji bi se trebala obratiti pažnja je nadoknada tekućine i unos ugljikohidrata (prosječno 30 do 60 g/h) kako bi se održala razina glukoze u krvi (ADA, 2009).

Nogometaši bi trebali ostvariti odgovarajući unos ugljikohidrata koji zadovoljava potrebe za trening ili utakmicu, te koji omogućuje optimalnu resintezu mišićnog glikogena u fazi oporavka (Dunford, 2011). Preporuke za unos ugljikohidrata za opću populaciju su 45-65% cjelokupnog energetskog unosa, no za sportaše preporuča se koristiti preporuke izražene u gramima po kilogramu tjelesne mase, te periodizaciju unosa s obzirom na vrijeme u danu i fazu treninga (Tablica 3) (ADA, 2009).

Nogometašima se preporuča da prednost daju ugljikohidratima visoke nutritivne gustoće (proizvodi od cjelovitih žitarica, voće, povrće, mahunarke, sjemenke te mliječni proizvodi sa smanjenim udjelom masnoće) (Burke i sur., 2005). Namirnice niskog glikemijskog indeksa preporučaju se prije tjelesne aktivnosti,a namirnice visokog glikemijskog indeksa, zbog toga što

namirnice niskog glikemijskog indeksa održavaju normalnu razinu glukoze u krvi (3,5-5,5 mmol/L) (Karamanolis i sur., 2011; Jamurtas i sur., 2011).

*2.6.2.2. Proteini*

Preporuke za unos proteina profesionalnih nogometaša povećane su u odnosu na preporuke za unos opće populacije (0,8 g/kg tjelesne mase) te iznose 1,4-1,7 g/kg tjelesne mase (Dunford, 2005). Unatoč preporukama, unos proteina putem hrane i suplemenata kod svih sportaša pa i nogometaša redovito je previsok (< 2 g/kg tjelesne mase) (Fox i sur., 2011).

Preporuke se mogu zadovoljiti samom prehranom, uz uvjet da je energetski unos sportaša adekvatan (Dundorf i Doyle, 2012). Izvori proteina mogu biti iz namirnica životinjskog porijekla (meso, perad, riba, jaja, mlijeko i mliječni proizvodi), ali i iz namirnica biljnog porijekla kao što su mahunarke, orašasto voće, soja i proizvodi od soje (ADA, 2009).

Tempiranje unosa proteina također je vrlo važno. Preporuka je da je unos proteina bolje rasporediti kroz dulji vremenski period tokom dana, nego unijeti velike količine jednom u danu, jer se time postiže znatno bolja podrška oporavku i hipertrofiji mišića (Skolnik i Chernus, 2010).

*2.6.2.3. Masti*

Od svih makronutrijenata, masti imaju najmanje značajnu ulogu u metabolizmu energije, no nisu nevažne (Dundorf, 2005). Osiguravaju energiju, esencijalne masne kiseline, vitamine topive u mastima, u njima su otopljene tvari arome (Mattes, 2009). Potrebe nogometaša za mastima ne razlikuju se od preporuka za opću populaciju (20-35% cjelokupnog energetskog unosa). Važno je naglasiti da unos zasićenih masnih kiselina ne bi treba prelaziti 10% cjelokupnog energetskog unosa. Najbolji izvori su masti biljnog porijekla (maslinovo ulje, repičino ulje, bučino ulje te orašasto voće) koji povoljno utječu na omjer omega 3 i omega 6 masnih kiselina (Dundorf, 2005).

2.6.3. Voda i elektroliti

S obzirom da nogometaši tijekom utakmice imaju ograničeni pristup tekućini, uobičajeno je da utakmicu završavaju u stanju dehidracije (Garth i Burke, 2013). Količina izgubljene tekućine i stupanj dehidracije ovise o brojnim faktorima kao što su: temperatura okoliša, vlažnost, nadmorska visina (Nédélec i sur., 2012). Nakon utakmice na visokoj temperaturi moguć je gubitak 1,5-2 L tekućine znojenjem, odnosno više od 2% tjelesne mase s početka utakmice (Mohr i sur., 2003). Kako se dehidracija povezuje s lošijom izvedbom, ali i smanjenim kognitivnim sposobnostima, rehidracija nakon utakmice je ključan faktor, jer gubitak unutarstanične tekućine smanjuje brzinu sinteze mišićnih proteina i glikogena (Nédélec i sur.,

2012). Da bi se spriječila dehidracija, važno je započeti utakmicu adekvatno hidriran, te 10-15 minuta prije početka utakmice unijeti dodatnu tekućinu. Isto tako, u poluvremenu utakmice potrebno je unijeti dodatnu tekućinu. Izabrati napitak koji sadrži 6-8% ugljikohidrata (30-60 grama ugljikohidrata po satu) i elektrolite (0,5-0,7 grama natrija po litri napitka). Nakon utakmice važno je što prije uspostaviti ravnotežu tekućine, elektrolita i ugljikohidrata izgubljenih tijekom utakmice, a napitak za rehidraciju bi trebao nadokaditi 150% izgubljene tekućine i natrija, što znači za svakih 0,45 izgubljenih kilograma treba popiti 720 mL tekućine (Dunford, 2005).

### 2.6.4. Dodaci prehrani i ergogena sredstva

Uporaba dodataka prehrani je široko rasprostranjena u svijetu nogometa, međutim igrači od većine ne bi trebali očekivati korist (FIFA, 2005). Da je korištenje dodataka prehrani među nogometašima u porastu pokazuje podatak da je na FIFA Svjetskom prvenstvu 2006. godine 57,2% sudionika uzimalo neki dodatak prehrani. Najčešće konzumirani dodatci prehrani su vitamini (41,1%), zatim minerali (21,2%) i aminokiseline (11,1%) (Tscholl i sur., 2008).

Ergogena sredstva su tvari koje mogu poboljšati sportsku izvedbu (MacLaren, 2003), a za nogometaše se najčešće spominju kofein, kreatin i bikarbonati (FIFA, 2005).

Kofein (1,3,7-trimetilksantin) je prirodni sastojak kave, čokolade, listića čaja i kola oraha, a može se konzumirati sportskim napicima, gelovima ili energetskim napicima (Del Coso i sur., 2012; Davis i Green, 2009). Doza koja je već dovoljna za ostvarivanje ergogenog učinka je već od 1-3 mg/kg tjelesne mase, što može povećati izdržljivost i poboljšati izvedbu (Burke, 2008).

Bikarbonati, odnosno natrijev karbonat, konzumiran 90-150 min prije treninga može spriječiti grčenje mišića uzrokovane povišenjem koncentracije laktata. Količina od 0,4 g/kg tjelesne mase smatra se djelotvornom (Marriott i sur., 2015).

Kreatin je derivat tri aminokiseline (glicin, arginin i metionin), a 95% kroeatina se nalazi u skeletnim mišićima. Prirodno se nalazi u namirnicama životinjskog porijekla (meso i riba), pa ga unosimo hranom (oko 1 gram dnevno). Sudjeluje u metabolizmu energije, točnije povećava količinu kreatin fosfata, što je važno za fosfageni sustav dobivanja energije (Burke i sur., 2010). Na taj način može poboljšati sportsku izvedbu tijekom utakmice, pogotovo za sprinteve (FIFA, 2005). Protokol koji se koristi podijeljen je u dvije faze: faza punjenja (10-20 grama dnevno tijekom 5 dana), te faza održavanja (2-3 grama dnevno narednih mjesec dana).

Nogometaši bi trebali biti svjesni koliko je kod odabira dodatka prehrani bitno savjetovanje s nutricionistom koji mora dobro procijeniti, preporučiti i educirati nogometaše koji razmišljaju u korištenju nekog ergogenog sredstva ili ga već koriste (Dunford i Smith, 2006), kao i da dodaci

prehrani i ergogena sredstva nikada neće biti zamjena kvalitetnom treningu i pravilnoj prehrani (ADA, 2009).

### 2.7. Prehrana nogometnih sudaca

Nogometni suci također su sportaši, pa bi sve rečeno za sportaše, a posebno nogometaše trebalo primijeniti i na njih, ali s obzirom na činjenicu da ispitanicima nogometno suđenje nije primaran posao, njihova prehrana razlikuje se od prehrane profesionalnih nogometaša.

U zadnja dva desetljeća, nogomet je privukao pažnju znanstvenika, pa je velik broj radova objavljen iz ovog područja. No, gotovo svi radovi bavili su se nogometašima, a nogometnim sucima nije posvećena adekvatna pozornost. Na temelju pregleda literature istraživanje Teixeria i sur. (2014) jedino navodi kvantitativni opis prehrane nogometnih sudaca. Energetski unos, kao i unos makronutrijenata, mikronutrijenata i vode kod 23 vrhunska nogometna suca (8 glavnih i 15 pomoćnih sudaca) praćeno je sedmodnevnim dnevnikom prehrane. Također, antropometrijski parametri su izmjereni (tjelesna masa i visina) iz koje je izračunat indeks tjelesne mase (ITM) ($kg/m^2$). Kako nije bilo razlike u rezultatima glavnih i pomoćnih sudaca, analizirani su kao isti uzorak. ITM je adekvatan kod 57% ispitanika, dok je prosječan energetski unos 2819 ± 279 kcal. Unos makronutrijenata nije adekvatan. Unos ugljikohidrata je ispod preporuka (4,1 ± 0,8 g/kg tjelesne mase), dok je unos proteina izjednačen s gornjom dozvoljenom granicom (1,7 ± 0,2 g/kg tjelesne mase). Unos masti, zasićenih masnih kiselina, kolesterola i natrija je previsok, dok je unos vode, vlakana i polinezasićenih masnih kiselina ispod preporučenih vrijednosti.

S obzirom na nedostatak specifičnih preporuka za nogometne suce, njima se savjetuje usklađivanje prehrane s preporukama za profesionalne nogometaše (1,2-1,7 g/kg tjelesne mase proteina, 5-12 g/kg tjelesne mase ugljikohidrata i 20-35% kcal masti) (Teixeira i sur., 2014; Castagna i sur., 2007).

Nogometni suci važni su sudionici svake nogometne utakmice. Bez glavnog suca, dva pomoćna suca i četvrtog suca koji pokazuje dodatno vrijeme te zamjene igrača, niti jedna nogometna utakmica ne bi se mogla održati. Uloga nogometnog suca nikako nije beznačajna, budući da pogrešna sudačka odluka može utjecati na ishod utakmice (Castagna i sur., 2007).

Nogometni suci, tijekom utakmice, pretrče između 9 i 13 km, od čega je 4-18% vrlo visokog intenziteta. Isto kao što je slučaj i s igračima, suci mijenjaju intenzitet trčanja i smjer kretanja (Gabrilo i sur., 2013). Video analiza utakmice zlatni je standard za procjenu razine tjelesne aktivnosti tijekom nogometne utakmice. Međutim, ova metoda vrlo je skupa, pa je razvijena nova metoda koja uključuje korištenje GPS prijemnika. Jedna od prednosti ove metode je niska

cijena u usporedbi sa zlatnim standardom, video analizom utakmice. Osim pretrčane udaljenosti tijekom utakmice, ovom metodom moguće je procijeniti i energetsku potrošnju tijekom utakmice. Potrošnja tijekom jedne nogometne utakmice iznosi 1129, 7 kcal ili 17,7 kcal/kg tjelesne mase (Ardigò i sur., 2015).

S obzirom na činjenicu da su suci, u prosjeku, 15 do 20 godina stariji od igrača, i da u većini slučajeva, suđenje im nije primaran posao, te da ne mogu biti zamijenjeni za vrijeme utakmice, važno je obratiti pažnju na njihovu prehranu, adekvatnu hidraciju i tjelesnu pripremljenost (Gabrilo i sur., 2013; Castagna i sur., 2007).

Interni podaci HNS-a procjenjuju broj nogometnih sudaca na oko 3610, dakle radi se značajnoj populaciji ne samo s obzirom na broj nego i značaj za rezultate u nogometu. Stoga, ova populacija zahtijeva adekvatnu pozornost i na nacionalnoj razini. Jedino istraživanje provedeno na hrvatskim nogometnim sucima je istraživanje koje je proveo i sam nogometni sudac (Gabrilo i sur., 2013), ali ono se ne bavi prehranom sudaca, već njihovim ozljedama.

Važno je napomenuti da suci tijekom jedne nogometne utakmice donesu oko 200 odluka, odnosno 3-4 odluke po minuti (Castagna i sur., 2007) u različitim vremenskim uvjetima iz čega je vidljivo da su izloženi konstantnom psihičkom stresu. Stoga je važno pridati pozornost konzumaciji namirnica koje poboljšavaju kognitivne sposobnosti i smanjuju razinu stresa, kao što je zeleno lisnato povrće i plava riba. Detaljniji popis namirnica koje pomažu ublažavanju stresa i poboljšanju kognitivnih sposobnosti nalazi se u Prilogu 3. Isto tako, u istom prilogu nalazi se i prijedlog jelovnika za nogometne suce na dan utakmice kada je posebno važno zadovoljiti potrebe za makronutrijentima i mikronutrijentima, ali i održati adekvatan stupanj hidracije.

## 3. EKSPERIMENTALNI DIO

### 3.1. Ispitanici

U istraživanju je sudjelovalo 5 nogometnih sudaca, u dobi od 28,2 ± 3,24 godine, koji sude u 2. i 3. Hrvatskoj nogometnoj ligi kao glavni (2 ispitanika) i pomoćni suci (3 ispitanika). Na temelju ispitanikovog navoda o tjelesnoj masi i visini, izračunat je indeks tjelesne mase (ITM) ($kg/m^2$).

### 3.2. Dijetetičke metode

Dvije su dijetetičke metode korištene u ovom istraživanju:

1) Dnevnik prehrane koji su nogometni suci vodili tijekom 7 dana, jer se smatra kako je taj vremenski okvir dovoljan kako bi se uspostavila ravnoteža između precizne procjene uobičajenih

prehrambenih navika i truda koji je potreban za njegovo ispunjavanje (Magkos i Yannakoulia, 2003). Rezultati sedmodnevnog dnevnika prehrane su obrađeni uz pomoć USDA baze s kemijskim sastavom namirnica (USDA, 2015). U Prilogu 3. nalazi se obrazac koji su ispitanici dobili za provođenje dnevnika prehrane. Tijekom perioda vođenja dnevnika ispitanici su bilježili svu konzumiranu hranu i piće kao i vrijeme konzumacije. Kako su ispitanici ljudi kojima nogometno suđenje nije glavni izvor prihoda, dakle rade „dnevne poslove", bilo je nemoguće zahtijevati od njih vaganje sve hrane, što je uobičajena praksa što se tiče primjene dijetetičkih metoda među sportašima jer svakodnevne obaveze otežavaju provođenje dnevnika prehrane uz vaganje, pa bi dobiveni rezultati izgubili na preciznosti. Kompromis je postignut procjenom hrane pomoću kuhinjskog posuđa (tanjuri, čaše, žlice), a komadna hrana poput jaja ili jabuke navodila se kao broj komada. Jednak način provedbe dnevnika prehrane je primijenjen u istraživanju Teixeira i sur. (2014) u kojem je također tema bila kakvoća prehrane nogometnih sudaca. Nogometni suci su uz svu hranu i piće koje su konzumirali, također naveli i uzimanje dodataka prehrani. Vrlo važno je napomenuti kako su uz konzumiranu hranu, bilježili i tjelesnu aktivnost tijekom dana. Od ispitanika je bilo zatraženo da zadrže postojeće prehrambene navike i uobičajeni ritam i intenzitet treninga, što je preporučeni naputak u ovakvim istraživanjima kako bi se minimalizirao utjecaj provođenja dnevnika prehrane na unos hrane.

2) Druga korištena dijetetička metoda je povijest prehrane. Na ovaj su način prikupljeni demografski podaci o ispitanicima te podaci o općim karakteristikama prehrane (Prilog 1).

### 3.3. Rezultati i rasprava

3.3.1. Antropometrijski parametri

Tablica 5. Antropometrijske karakteristike ispitanika (n=5)

| Parametri | Dob (godine) | Tjelesna masa (kg) | Tjelesna visina (m) | Indeks tjelesne mase (ITM) ($kg/m^2$) | Bazalni metabolizam (kcal) |
|---|---|---|---|---|---|
| $\bar{x}$±SD | 28,2± 3,24 | 79,0 ± 5,92 | 1,8 ± 0,06 | 23,6 ± 1,03 | 2060,2 ± 119,47 |
| Raspon | 25-32 | 72-88 | 1,77-1,92 | 22,21-24,93 | 1944,14-2260,28 |

$\bar{x}$=prosjek, SD= standardna devijacija, bazalni metabolizam (BM) svih ispitanika je izračunat pomoću Harris-Benedictove jednadžbe kako bi se primjenom tzv. Goldberg metode uočili ispitanici s nerealnim razlikama procjene unosa odnosno potrošnje energije (Goldberg i sur., 1991).

U Tablici 5. prikazani su dob i antropometrijski parametri ispitanika. Svih 5 ispitanika su muškarci, prosječne dobi 28,2 godina, što je 6,4 godina manje od prosjeka ispitanika u radu autora Teixeire i sur. (2014) u kojem je također provedeno istraživanje o kvaliteti prehrane nogometnih sudaca. Prosječna tjelesna masa je 79,0 kg, a tjelesna visina 1,8 m, što ukazuje na prosječnu vrijednost indeks tjelesne mase 23,6 kg/m$^2$ što znači da svi ispitanici spadaju u skupinu adekvatno uhranjenih odraslih osoba. Jedan ispitanik ima indeks tjelesne mase 24,9 kg/m$^2$, dakle radi se o rubnoj prekomjernoj tjelesnoj masi, ali ovu je brojku otežano detaljnije komentirati zbog nepostojanja podatka o sastavu tijela.

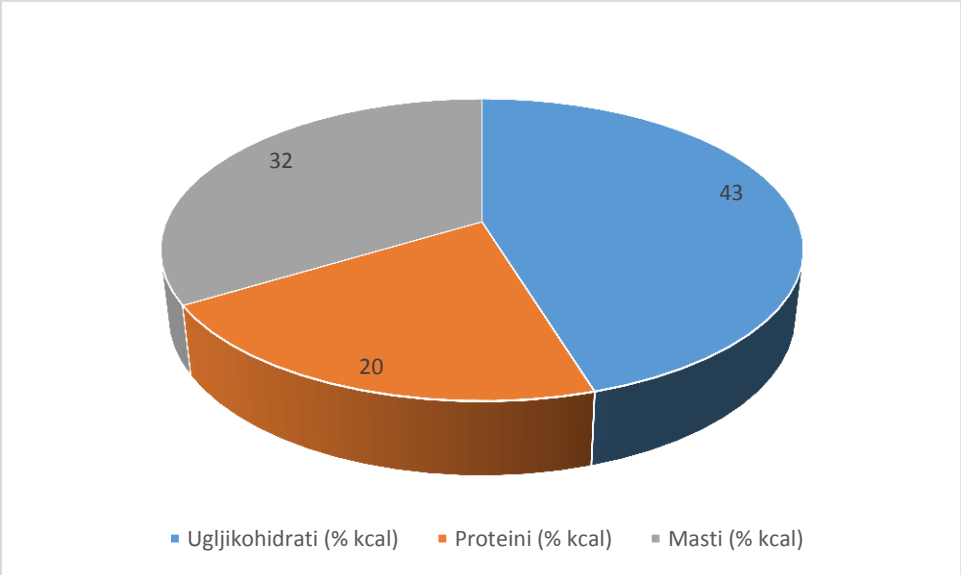
### 3.3.2. Dijetetičke metode

#### *3.3.2.1. Analiza dnevnika prehrane*

Kako nije bilo značajnih razlika između glavnih i pomoćnih sudaca, njihovih prehrambenih navika i antropometrijskih parametara, svi su analizirani kao isti uzorak.

Dnevnik prehrane obuhvatio je 7 dana, tijekom kojeg su ispitanici bilježili svu hranu i piće koje su konzumirali.

#### *3.3.2.2. Analiza unosa makronutrijenata*

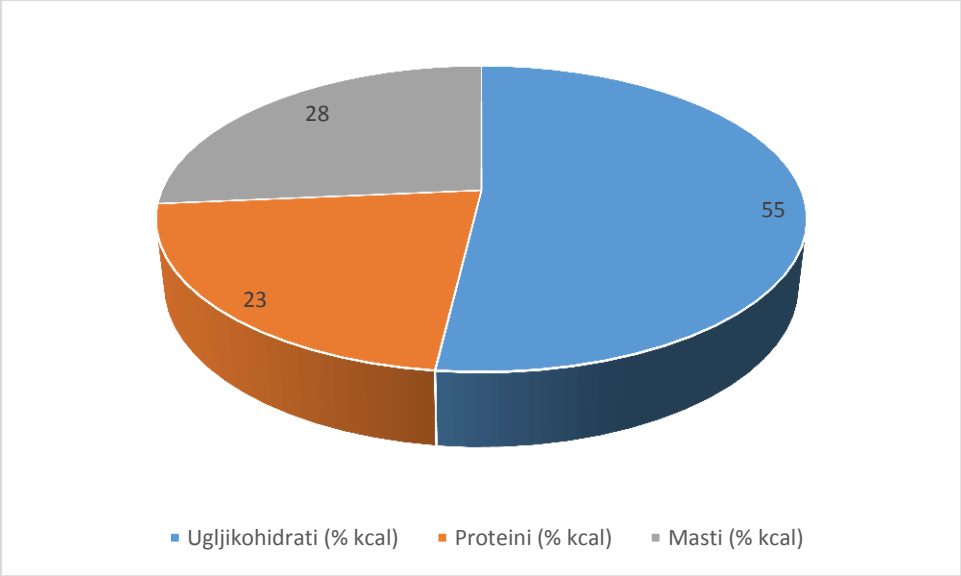



Slika 3. Prosječan udio makronutrijenata (% kcal) u prehrani ispitanika (n=5)

Slika 3. prikazuje prosječan unos makronutrijenata (% kcal/dan) u odnosu na AMDR odnosno uvriježene preporuke sportske prehrane koje iznose 5-7 g/kg tjelesne mase iz ugljikohidrata, 1,2-1,7 g/kg tjelesne mase iz proteina i 20-35% kcal/dan iz masti prikazane na Slici 4, u odnosu na preporuke za opću populaciju koje iznose 45-65% kcal iz ugljikohidrata, 0,8 g/kg tjelesne mase (10-35% kcal) iz proteina i 20-35% kcal iz masti (USDA, 2011).

Ovim unosom zadovoljavaju se čovjekove dnevne potrebe za energijom i nutrijentima. Prosječan unos ugljikohidrata je 42,9±7,16% kcal/dan, proteina 20,3±3,86% kcal/dan, i masti 32,2±3,41% kcal/ dan, što bi u g/kg tjelesne mase iznosilo 4,0±1,28 g/kg tjelesne mase za ugljikohidrate, 1,9±0,50 g/kg tjelesne mase za proteine i 1,4±0,38 g/kg tjelesne mase za masti.

Slika 4. prikazuje kako bi prosječan odnos makronutrijenata u odnosu na DRI preporuke trebao izgledati (USDA, 2011).




Slika 4. Odnos makronutrijenata prema DRI preporukama (% kcal) (USDA, 2011)

Tablica 6. Dnevni energetski unos i unos nutrijenata svih ispitanika (n=5)

| Nutrijent | $\bar{x}$ ± SD | Raspon |
|---|---|---|
| Energija (kcal) | 2936 ± 713,90 | 2538-4208 |
| kcal/kg | 37,3 ± 8,90 | 30,20-52,61 |
| Ugljikohidrati (g/kg) | 4,0 ± 1,28 | 2,72-5,83 |
| Proteini (g/kg) | 1,9 ± 0,50 | 1,40-2,67 |
| Masti (% kcal) | 32,2 ± 3,41 | 27,67-36,19 |
| SFA (% kcal) | 11,8 ± 0,94 | 10,80-13,18 |
| MUFA (% kcal) | 12,8 ± 2,87 | 9,36-16,81 |
| PUFA (% kcal) | 6,5 ± 1,45 | 4,40-8,33 |
| Kolesterol (mg) | 500,6 ± 87,38 | 392,7-611,9 |
| Prehrambena vlakna (g) | 24,8 ± 10,20 | 16,18-41,99 |
| Natrij (mg) | 4871 ± 1596,62 | 3427-5270 |
| Voda (mL) | 2698 ± 752,90 | 1914-3550 |

$\bar{x}$ = prosjek, SD= standardna devijacija, SFA= zasićene masne kiseline, MUFA=mononezasićene masne kiseline, PUFA= polinezasićene masne kiseline

Tablica 6. prikazuje energetski unos i unos određenih nutrijenata svih ispitanika (n=5). Prosječan dnevni energetski unos energije je 2936 ± 713,90 kcal ili 37,3 ± 8,90 kcal/kg tjelesne mase. Unos makronutrijenata nije optimalan, počevši od ugljikohidrata čiji je unos 4,03 ± 1,28 g/kg tjelesne mase što je ispod minimalne preporučene vrijednosti koja iznosi 5 g/kg tjelesne mase. Nasuprot tome, prosječan unos proteina je 1,86 ± 0,50 g/kg tjelesne mase što prelazi gornju granicu preporuka od 1,2-1,7 g/kg tjelesne mase. Prosječan unos masti ispitanika je 32,24 ± 3,41% dnevnog energetskog unosa, što je u okviru preporuka 20-35% dnevnog energetskog unosa, ali bliže gornjoj granici.

Za zasićene masne kiseline preporučuje se unos manji od 10% cjelokupnog dnevnog energetskog unosa (Aranceta i Perez-Rodrigo, 2012) s obzirom na povezanost visokog unosa zasićenih masnih kiselina s rizikom od nastanka kardiovaskularnih bolesti (Otten, Hellwig i Meyers, 2006). Unos zasićenih masti kod svih ispitanika je veći od granice od 10% cjelokupnog energetskog unosa.

Posebnu pažnju treba obratiti na unos kolesterola, čiji je unos kod svih ispitanika izrazito visok, što za posljedicu ima povišenje LDL kolesterola u krvi što doprinosi povećanju rizika od kardiovaskularnih bolesti (Otten, Hellwig i Meyers, 2006). Preporučeni unos kolesterola je

manje od 300 mg/dan (WHO, 2003), a utvrđeno je da je prosječan unos kolesterola kod svih ispitanika veći od 300 mg, a kod dva ispitanika čak i dvostuko veći. Jedan od razloga visokog unosa prehrambenog kolesterola kod ispitanika je konzumacija jaja, a kako se radi o vrijednoj namirnici, nije opravdano izbaciti ju iz prehrane zbog promijenjene paradigme o povezanosti unosa prehrambenog kolesterola i rizika od kardiovaskularnih bolesti.

Unos mononezasićenih masnih kiselina (MUFA) je 15-20% cjelokupnog dnevnog energetskog unosa, a polinezasićenih (PUFA) 6-11% cjelokupnog dnevnog energetskog unosa (FAO/WHO, 2008). Iz navedenih podataka, utvrđeno je da je unos PUFA adekvatan, a MUFA nedostatan.

Adekvatan unos prehrambenih vlakana je 14 g/1000 kcal/dan, što je otprilike 38 g/dan za odraslog muškarca, odnosno 25 g/dan za odraslu ženu (Erdman Jr., Macdonald i Zeisel, 2012), dakle samo jedan ispitanik ima odgovarajući unos prehrambenih vlakana, dok ostala četiri ispitanika imaju nedostatan unos.

Unos natrija u prosjeku je 4871 mg/dan, što je prelazi dozvoljenu gornju granicu (2300 mg) (USDA, 2011), odnosno čak je dvostruko veća od dozvoljene vrijednosti, ali moramo uzeti u obzir gubitke ovog elektrolita putem znoja. Gubitak natrija putem znoja nogometaša tijekom jedne utakmice je 2,4 g, dok za suce nema podataka, ali pretpostavlja se da su gubici približno slični s obzirom na pretrčanu udaljenost po utakmici (Maughan i sur., 2007; Dunford, 2005; FIFA, 2005). S obzirom na povećane potrebe tijekom dana kad imaju utakmicu, visoki unosi mogu biti opravdani, ali s obzirom da utakmicu imaju samo tijekom vikenda, povećani unos tijekom cijelog tjedna nije opravdan i trebalo bi ga smanjiti.

Preporučen unos tekućine je 3,7 L za muškarce, a 2,7 L za žene (Otten, Hellwig i Meyers, 2006), što znači da niti jedan ispitanik ne unosi dovoljno tekućine. Gubitak tekućine od 2,14 ± 0,19 L (Da Silva i Fernandez, 2003) po jednoj utakmici, ukazuje na povećane potrebe. Ispitanici bi trebali obratiti pažnju na unos tekućine, posebno na dane utakmice, kada bi trebali započeti hidraciju i do 4 h prije, napitkom s natrijem koji ima povoljne učinke na odgađanje umora i povećanje izdržljivosti, pogotovo pri višim temperaturama (Sims i sur., 2007).

Što se tiče tjelesne aktivnosti, ispitanici navode kako je period u kojem su vodili dnevnik prehrane bio prosječan i što se tiče treninga i utakmica. U prosjeku, ispitanici su imali 3,4 utakmice za vrijeme vikenda, dok su preko tjedna imali 2,2 treninga. Jedan ispitanik ima i do 5 utakmica vikendom, ali preko tjedna nema trening, dok drugi ispitanik ima samo 2 utakmice, ali 4 puta tjedno ima trening umjerenog do visokog intenziteta. Samo dva ispitanika rekli su da piju

vodu tijekom treninga ili utakmice, a samo jedan je rekao da je pojeo bananu u poluvremenu jedne od utakmica.

*3.3.2.3. Analiza unosa mikronutrijenata*

Tablica 7. Prosječan dnevni unos vitamina i minerala svih ispitanika, DRI preporuke i maksimalni dozvoljeni unos (UL) (n=5)

| Nutrijent | $\bar{x}$ ± SD | DRI preporuke (USDA, 2005/2007) | UL (USDA, 2010) |
|---|---|---|---|
| Vitamin A (µg RAE) | 650,0 ± 213,28 | 900 | 3000 |
| Vitamin E (mg) | 8,5 ± 4,92 | 15 | 1000 |
| Vitamin C (mg) | 105,4 ± 33,11 | 90 | 2000 |
| Tiamin (mg) | 3,2 ± 1,54 | 1,2 | ND |
| Riboflavin (mg) | 3,2 ± 0,69 | 1,3 | ND |
| Niacin (mg) | 43,2 ± 14,51 | 16 | 35 |
| Vitamin $B_6$ (mg) | 3,3 ± 0,83 | 1,3 | 100 |
| Vitamin $B_{12}$ (µg) | 9,4 ± 3,71 | 2,4 | ND |
| Folat (µg) | 380,6 ± 131,13 | 400 | 1000 |
| Kalcij (mg) | 1230,4 ± 248,95 | 1000 | 2500 |
| Željezo (mg) | 24,8 ± 7,61 | 8 | 45 |
| Magnezij (mg) | 424,2 ± 119,28 | 400 | 350 |
| Fosfor (mg) | 2007,0 ± 564,01 | 700 | 4000 |
| Cink (mg) | 17,3 ± 5,28 | 11 | 40 |
| Selen (µg) | 184,5 ± 46,24 | 55 | 400 |
| Natrij (mg) | 4870,6 ± 1596,62 | 1500 | 2300 |
| Kalij (mg) | 3757,7 ± 1244,45 | 4700 | ND |

RAE=ekvivalenti aktivnosti retinola, ND = NIJE DEFINIRANO (zbog nedostatka podataka o štetnim učincima visokih doza, pa bi unos trebao biti isključivo iz hrane kako bi spriječili visoki unos), DRI= preporučeni dnevni unos određenog nutrijenta putem hrane, koji zadovoljava sve nutritivne potrebe pojedinca, UL= najviši dnevni dozvoljeni unos određenog nutrijenta koji nema nikakve štetne učinke na zdravlje (USDA, 2007).

Unos vitamina A manji je preporuka za 27,8%, a vitamina E za 43,3%, dok je unos vitamina C 17,1% veći od preporučenog, ali 94,7% ispod najvišeg dnevnog dozvoljenog unosa. Unos tiamina i riboflavina je dvostruko veći od preporuka, a unos niacina 2,7 puta veći od preporuka, ali i 23,4% veći od najvišeg dnevnog dozvoljenog unosa. Unos vitamina $B_6$ više je nego

dvostruko veći od preporučenog, a unos vitamina $B_{12}$ gotovo 4 puta veći od preporučenog. Unos folata je samo 4,9% manji od preporučenog, a unos kalcija je 23% veći od preporučenog, ali i 50,8% ispod najvišeg dnevnog dozvoljenog unosa. Unos željeza je 3,1 puta veći od preporučenog, ali je 44,9% ispod najvišeg dnevnog dozvoljenog unosa. Unos magnezija je samo 6% veći od preporučenog, a najviši dnevni dozvoljeni unos magnezija se odnosi samo na suplemente magnezija, a ne uključuje unos magnezija iz vode i hrane (USDA, 2004). Unos fosfora je gotovo 3 puta veći od preporučenog, ali je i gotovo dvostruko manji od najvišeg dnevnog dozvoljenog unosa. Unos cinka je 57,3% veći od dozvoljenog, ali i 56,8% manji od najvišeg dnevnog dozvoljenog unosa. Unos selena je gotovo 3,5 puta veći od dozvoljenog, ali je i 53,9% manji od najvećeg dnevnog dozvoljenog unosa. Unos natrija je dvostruko veći od najvišeg dnevnog dozvoljenog unosa. Unos kalija je 20% manji od preporučenog.

*3.3.2.4. Analiza upitnika*

Osnovni podaci iz upitnika, koji uključuju prosječnu starosnu dob, tjelesnu masu i tjelesnu visinu ispitanika navedeni su u Tablici 5. Prosječan unos tekućine je 2,7 L, a za vrijeme utakmica i treninga povećava se za 0,9 ± 0,4 L. 2 od 5 sudaca koriste proteinske dodatke prehrani u obliku energetske pločice ili napitka, za koje su saznali preko kolega.

Kroz pitanja koja su bila uključena u povijest prehrane, utvrđeno je da se nogometni suci suđenjem bave u slobodno vrijeme, te im služi kao dodatni izvor prihoda budući da im ovo nije jedino i glavno zaposlenje. U prosjeku, suđenjem se bave 9 godina. Što se tiče prehrambenih navika, naveli su da ne slijede posebnu prehranu te da je njihova prehrana uobičajena, i svi se slažu kako se njihove prehrambene navike razlikuju od prehrambenih navika profesionalnih sportaša, što je zapravo pogrešno, jer s obzirom na količinu i intenzitet te vrstu aktivnosti tijekom suđenja, a u idealnoj situaciji i tijekom pripreme, potrebno ih je svrstati među sportaše. Također, smatraju kako se ne pridaje dovoljno pažnje prehrani sudaca, te kako bi htjeli imati na raspolaganju mogućnost konzultacije sa sportskim nutricionistom. Do sada su svi informacije većinom dobivali na internetu i u razgovoru s kolegama, dok se samo jedan ispitanik konzultirao s nutricionistom.

*3.3.2.5. Pojedinačna analiza ispitanika*

S obzirom da je broj ispitanika mali (n=5) skupina je vrlo heterogena, pa je pojedinačna analiza ispitanika nužna.

Tablica 8. Prosječni energetski unos i unos nutrijenata svih ispitanika i DRI preporuke

| Nutrijent | Sudac 1 | Sudac 2 | Sudac 3 | Sudac 4 | Sudac 5 | DRI |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Energija (kcal) | 2538,08 | 2582,56 | 4208,69 | 2695,26 | 2657,23 | □ 3000 |
| Ugljikohidrati (g/kg tjelesne mase) | 2,72 | 3,84 | 5,83 | 4,74 | 3,01 | 5-7 |
| Proteini (g/kg tjelesne mase) | 1,99 | 1,40 | 2,67 | 1,60 | 1,65 | 1,2-1,7 |
| Masti (% dnevnog unosa) | 41,37 | 31,80 | 34,90 | 27,67 | 36,19 | 20-35 |
| SFA (% dnevnog unosa) | 13,18 | 11,60 | 10,80 | 11,26 | 12,32 | <10 |
| MUFA (% dnevnog unosa) | 16,81 | 11,23 | 12,26 | 9,36 | 14,33 | 15-20 |
| PUFA (% dnevnog unosa) | 7,22 | 6,11 | 8,33 | 4,40 | 6,59 | 6-11 |
| Kolesterol (mg) | 561,01 | 489,17 | 611,90 | 392,70 | 448,34 | <300 |
| Prehrambena vlakna (g) | 16,18 | 18,75 | 41,99 | 25,31 | 21,69 | □ 38 |
| Voda (mL) | 3329,4 | 1971,31 | 3549,60 | 2726,38 | 1914,02 | 3700 |
| Vitamin A (µg RAE) | 528,70 | 719,39 | 946,96 | 676,34 | 378,81 | 900 |
| Vitamin E (mg) | 4,37 | 5,27 | 16,56 | 9,53 | 6,64 | 15 |
| Vitamin C (mg) | 54,72 | 123,18 | 137,81 | 120,73 | 90,75 | 90 |
| Tiamin (mg) | 2,53 | 2,23 | 5,94 | 2,84 | 2,56 | 1,2 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Riboflavin (mg) | 2,69 | 3,31 | 3,94 | 3,64 | 2,25 | 1,3 |
| Niacin (mg) | 42,68 | 34,53 | 68,40 | 35,03 | 35,12 | 16 |
| Vitamin B6 (mg) | 3,04 | 3,00 | 4,73 | 3,22 | 2,58 | 1,3 |
| Vitamin B12 (µg) | 6,61 | 10,84 | 13,95 | 10,81 | 4,66 | 2,4 |
| Folat (µg) | 249,06 | 360,83 | 556,43 | 467,88 | 268,55 | 400 |
| Kalcij (mg) | 1053,76 | 1135,03 | 1641,89 | 1280,31 | 1041,19 | 1000 |
| Željezo (mg) | 19,22 | 23,05 | 37,85 | 24,33 | 19,59 | 8 |
| Magnezij (mg) | 374,68 | 403,24 | 631,17 | 386,31 | 325,46 | 400 |
| Fosfor (mg) | 1837,16 | 1676,23 | 2994,40 | 1906,51 | 1620,82 | 700 |
| Cink (mg) | 15,95 | 13,86 | 26,13 | 17,51 | 12,85 | 11 |
| Selen (µg) | 188,02 | 120,83 | 251,31 | 180,34 | 181,85 | 55 |
| Natrij (mg) | 5270,14 | 3958,26 | 7462,44 | 4235,36 | 3427,01 | 1500 |
| Kalij (mg) | 3507,54 | 2650,55 | 5865,23 | 3685,47 | 3079,95 | 4700 |
| Lutein i zeaksantin (mg) | 3,93 | 0,53 | 3,29 | 0,95 | 1,05 | 10-20 |
| Vitamin D (µg) | 4,59 | 5,5 | 4,22 | 7,31 | 2,78 | 15 |

Objašnjenje: CRVENO=previsok unos, PLAVO=prenizak unos, RAE=ekvivalenti aktivnosti retinola, DRI= preporučeni dnevni unos određenog nutrijenta putem hrane, koji zadovoljava sve nutritivne potrebe pojedinca, SFA=zasićene masne kiseline, MUFA=mononezasićene masne kiseline, PUFA=polinezasićene masne kiseline (USDA, 2007; USDA, 2011)

#### *3.3.2.5.1. Sudac 1.*

Unos energije, mono- i polinezasićenih masnih kiselina, vode, vitamina B skupine, kalcija, željeza, magnezija, cinka i selena je odgovarajući. Unos ugljikohidrata je prenizak (2,7 g/kg tjelesne mase u odnosu na preporuke od 5-7 g/kg tjelesne mase) isto kao i unos vlakana (16 grama u odnosu na preporučenih 38 grama). Također, unos vitamina A, C i E trebalo bi malo povećati, kao i unos folata i kalija, što se može ostvariti unosom voća i povrća. Unos proteina je previsok (1,99 g/kg tjelesne mase), isto kao i unos masti i zasićenih masnih kiselina. Unos kolesterola, a posebno natrija također treba smanjiti. Važno je napomenuti da je ovaj ispitanik

koristio proteinske dodatke prehrani u obliku pločice. Ovaj ispitanik sudio je tri utakmice tijekom vikenda, te dvije u jednom danu tijekom radnog tjedna, ali je imao samo jedan trening.

#### *3.3.2.5.2. Sudac 2.*

Unos energije, proteina, masti, mono- i polinezasićenih masnih kiselina, vitamina A i C, vitamina B skupine, folata, kalcija, željeza, magnezija, cinka i selena je odgovarajući. Unos ugljikohidrata i vlakana prenizak je kao i kod suca 1, a unos kolesterola, zasićenih masnih kiselina, te posebno natrija je previsok. Potrebno je obratiti pažnju na unos vode koji je prenizak, posebno za dane kada imaju utakmicu. Također, važno je napomenuti da ovaj ispitanik jedini nema treninge, tjelesna aktivnost mu se svodi samo na suđenje. Četiri utakmice je sudio preko vikenda i jednu za vrijeme radnog tjedna.

#### *3.3.2.5.3. Sudac 3.*

Ovaj ispitanik razlikuje se od ostalih po većem unosu energije, pa samim time i zadovoljavanjem gotovo svih nutritivnih potreba koje nisu zadovoljene kod ostalih, prvenstveno ugljikohidrata i vlakana. Unos proteina je najveći od unosa proteina svih ispitanika (2,67 g/kg tjelesne mase), kao i unos kolesterola (611,90 mg) te natrija (7462,44 mg). Na unos natrija posebno treba obratiti pažnju, zbog povezivanja njegova visoka unosa sa kardiovaskularnim bolestima (USDA, 2011.). Važno je napomenuti da ovaj ispitanik radi noćne smjene (1 dan u tjednu tijekom ispunjavanja dnevnika prehrane) te da je tog dana unos bio veći za 47,4% od ostalih dana. Također, za dane vikenda (odnosno nedjelje) energetski unos je za 50,5% veći od prosječnog energetskog unosa tijekom radnih dana. Tjelesna aktivnost ovog ispitanika sastoji se od dva treninga preko tjedna i tri utakmice koje je sudio za vrijeme vikenda.

#### *3.3.2.5.4. Sudac 4.*

Uspoređujući energetski unos i unos nutrijenata s unosom ostalih, ovaj ispitanik zadovoljava gotovo sve. Unos ugljikohidrata je vrlo blizu donje granice preporuka (4,74 g/kg tjelesne mase), a energetski unos, isto kao i unos proteina, masti, vlakana, vitamina B skupine, vitamina A, C i E je zadovoljavajuć. Unos kolesterola najniži je od unosa svih ispitanika (392,70 mg), ali je i dalje veći od preporuka. Također, unos natrija je previsok kao što je slučaj i kod ostalih ispitanika. Važno je napomenuti da ovaj ispitanik jedini trenira uz pomoć kineziologa četiri puta tjedno (trening se sastoji od trčanja i vježbi snage i stabilizacije), dok sudi samo jednu utakmicu vikendom i jednu preko tjedna.

#### *3.3.2.5.5. Sudac 5.*

Kod ovog ispitanika unos proteina zadovoljen je zahvaljujući unosu proteinskih dodataka prehrani, koji čine 16,84% dnevnog unosa proteina. Unos ugljikohidrata je nedostatan isto kao i unos vlakana. S obzirom na svakodnevne treninge i suđenje preko vikenda, unos vode je prenizak, te bi ga trebalo gotovo udvostručiti. Unos natrija također premašuje najveći dopušteni unos. Tjelesna aktivnost ovog ispitanika sastoji se od četiri treninga tjedno koji se sastoji uglavom samo od trčanja umjerenog intenziteta, te je sudio po jednu utakmicu za vrijeme vikenda i jednu preko tjedna.

Također kod svih ispitanika uočen je vrlo nizak unos vitamina $D_3$, što može oslabiti mišićnu funkciju te imunološki sustav. Unatoč tome, u ovom slučaju suplementacija nije potrebna, s obzirom da ispitanici nisu profesionalni suci, zbog moguće uloge vitamina D u ostvarivanju boljih rezultata, međutim, ipak na status vitamina D trebaju obratiti pažnju zbog rastuće količine znanja o važnosti adekvatnog statusa vitamina D u prevenciji kroničnih bolesti (Owens i sur., 2014).

U Prilogu 3. nalaze se praktične preporuke za prehranu nogometnih sudaca te primjer jelovnika na dan utakmice.

## 4. ZAKLJUČAK

Cilj ovog rada bio je istražiti prehrambene navike, energetski unos, unos makro i mikronutrijenata, te unos dodataka prehrani nogometnih sudaca. Ovo je tema koja je u sportskoj prehrani trenutno zanemarena, ali nogometni suci spadaju u sportaše te adekvatna sportska prehrana ima važnu ulogu u adekvatnom obavljanju njihovog posla.

Ispitanici u ovom istraživanju su nogometni suci (n=5) prosječne dobi 28,2 godina, te s obzirom na ITM adekvatnog stupnja uhranjenosti.

Analizom sedmodnevnog dnevnika prehrane procijenjen je unos energije, makronutrijenata, mikronutrijenata, vode i dodataka prehrani. Energetski unos je u rasponu od 2538-2695 kcal, s tim da jedan ispitanik iskače od prosjeka i njegov prosječan unos iznosi 4208 kcal.Unos ugljikohidrata je nedostatan, a unos proteina i masti previsok u odnosu na specifične preporuke za unos makronutrijenata kod sportaša. Unos zasićenih masnih kiselina i kolesterola kod svih ispitanika premašuje preporučene vrijednosti, dok je unos mononezasićenih masnih kiselina nedostatan, a unos polinezasićenih masnih kiselina adekvatan. Kod samo jednog ispitanika unos prehrambenih vlakana je adekvatan. Unos tekućine kod svih ispitanika je nedostatan, pogotovo na dan utakmice, pa posebnu pažnju treba obratiti na unos tekućine tokom tog dana zbog mogućih negativnih učinka dehidracije na kognitivne i druge fiziološke funkcije tj. šteta je ne iskoristiti ergogeni potencijal adekvatnog unosa vode ili npr. ugljikohidrata tijekom utakmice. Prosječan unos mikronutrijenata je uglavnom adekvatan, s iznimkom vitamina A, E i D čiji unos je nedostatan, te natrija čiji unos dvostruko premašuje najvišu dopuštenu vrijednost. Dva ispitanika unose proteinske dodatke prehrani, što kod jednog ispitanika značajno doprinosi dnevnom unosu, te omogućuje zadovoljavanje dnevnih potreba za proteinima. Tjelesna aktivnost redovita je samo kod dva ispitanika koji treniraju četiri puta tjedno.

**POPIS LITERATURE**


Achten, J., Jeukendrup, A.E. (2004) Optimizing Fat Oxidation Through Exercise and Diet. *Nutrition*. **20**, 716-727.

ADA (2009) Position of the American Dietetic Association, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: Nutrition and Athletic Performance. *J. Am. Diet. Assoc*. **109**, 509-527.

American College of Sports Medicine. (2007) Position Stand of the American College of Sports Medicine: Exercise and Fluid Replacement. *Med. Sci. Sports Ecerc*. **39**, 377-390.

Andrade-Souza, V.A., Bertuzzi, R., Gomes de Araujo, G., Bishop, D., Lima-Silva, A.E. (2014) Effects of isolated or combined carbohydrate and caffeine supplementation between 2 daily training sessions on soccer performance. *Appl. Physiol. Nutr. Metab*. **40**, 1–7.

Aranceta, J., Perez-Rodrigo, C. (2012) Recommended dietary reference intakes, nutritional goals and dietary guidelines for fat and fatty acids: a systematic review. *Br. J. Nutr*. **107**, 8–22.

Ardigó, L.P., Padulo, J., Zuliani, A., Capelli, C. (2015) A low-cost method for estimating energy expenditure during soccer refereeing. *J. Sports Sci*. **33**, 1853–1858.

Areta, J.L., Burke, L.M., Ross, M.L., Camera, D.M., West, D.W.D., Broad, E.M., Jeacocke, N.A., Moore, D.R., Stellingwerff, T., Phillips, S.M., Hawley, J.A., Coffey, V.G. (2013) Timing and distribution of protein ingestion during prolonged recovery from resistance exercise alters myofibrillar protein synthesis. *J. Physiol*. **591**, 2319–2331.

Armstrong, L.E. (2007) Assessing Hydration Status: The Elusive Gold Standard. *J. Am. Coll. Nutr*. **26**, 575–584.

Armstrong, L.E., Herrera Soto, J.A., Hacker Jr., F.T., Casa, D.J., Kavouras, S.A., Maresh, C.M. (1998) Urinary Indices During Dehydration, Exercise, and Rehydration. *Int. J. Sport Nutr*. **8**, 345-355.

Armstrong, L.E., Maresh C.M., Castellani, J.W., Bergeron, M.F., Kenefick, R.W., LaGasse, K.E., Riebe, D. (1994) Urinary Indices of Hydration Status. *Int. J. Sport Nutr*. **4**, 265-279.

Baker, L.B., Heaton, L.E., Nuccio, R.P., Stein, K.W. (2014) Dietitian-Observed Macronutrient Intakes of Young Skill and Team-Sport Athletes: Adequacy of Pre, During, and Postexercise Nutrition. *Int. J. Sport Nutr. Exerc. Metab*. **24**, 166-176.

Bangsbo, J., Mohr, M., Krustrup, P. (2006) Physical and metabolic demands of training and match-play in the elite football player. *J. Sports Sci*. **24**, 665–674.

Burchfield, J.M., Ganio, M.S., Kavouras, S.A., Adams, J.D., Gonzalez, M.A., Ridings, C.B., Moyen, N.E., i Tucker M.A. (2014) 24-h Void number as an indicator of hydration status. *Eur. J. Clin. Nutr*. **69**, 1–4.

Burke, L.M. (2008) Caffeine and sports performance. *Appl. Physiol. Nutr. Metab*. **33**, 1319-1334.

Burke, L.M., Castell, L.M., Stear, S.J. (2009) BJSM reviews: A–Z of supplements: dietary supplements, sports nutrition foods and ergogenic aids for health and performance. *Br. J. Sports Med*. **43**, 807–810.

Burke, L.M., Hawley, J.A., Wong, S.H.S., Jeukendrup, A.E. (2011) Carbohydrates for training and competition. *J. Sports Sci*. **29**, 17–27.

Burke, L.M., Loucks, A.B., Broad, N. (2006) Energy and carbohydrate for training and recovery. *J. Sports Sci*. **24**, 675–685.

Campbell, B., Kreider, R.B., Ziegenfuss, T, La Bounty, P., Roberts, M., Burke, D., Landis, J., Lopez, H., Antonio, J. (2007) International Society of Sports Nutrition position stand: protein and exercise. *J. Int. Soc. Sports Nutr*. **4**, 1-8.

Castagna, C., Abt, G., D'Ottavio, S. (2007.) Physiological Aspects of Soccer Refereeing Performance and Training. *Sports Med*. **37**, 625-646.

Cox, G.R. (2015) Carbohydrate Needs of Masters Athletes. U: Nutrition and Performance in masters athletes, (Reaburn, P.R.J.), Taylor & Francis Group, Boca Raton, 91-114.

Da Silva, A.I., Fernandes, L.C., Fernandez, R. (2008) Energy expenditure and intensity of physical activity in soccer referees during match-play. *J. Sports Sci. Med*. **7**, 327-334.

Da Silva, A.I., Fernandez, R. (2003) Dehydration of football referees during a match. *Br. J. Sports Med.* **37**, 502–506.

Davis, J.K., Green, J.M. (2009) Caffeine and Anaerobic Performance: Ergogenic Value and Mechanisms of Action. *Sports Med*. **39**, 813-832.

Dunford, M. (2006) Sports nutrition: a practice manual for professionals, 4.izd., American Dietetic Association, USA.

Dunford, M., Doyle, J.A. (2012) Nutrition for Sport and Exercise, 2.izd., Wadsworth, Belmont.

Erdman Jr., J.W., Macdonald, I.A., Zeisel, S.H. (2012) Present Knowledge in Nutrition, 1.izd., Wiley-Blackwell, Danvers.

FIFA (2005) Nutrition for Football: the FIFA/F_MARC Consensus Statement, FIFA - the Fédération Internationale de Football Association, Zurich.

Food and Nutrition Board, Institute of Medicine (2002/2005). Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids. Washington, DC: National Academy Press.

Fox, E.A., McDaniel, J.L., Breitbach, A.P., Weiss, E.P. (2011) Perceived protein needs and measured protein intake in collegiate male athletes: an observational study. *J. Int. Soc. Sports Nutr*. **8**, 1-9.

Gabrilo, G., Ostojic, M., Idrizovic, K., Novosel, B., Sekulic, D. (2013) A retrospective survey on injuries in Croatian football/soccer referees. *BMC Musculoskeletal Disorders*. **14**:88.

García-Rovés, P.M., García-Zapico, P., Patterson, Á.M., Iglesias-Gutiérrez, E. (2014) Nutrient Intake and Food Habits of Soccer Players: Analyzing the Correlates of Eating Practice. *Nutrients*. **6**, 2697-2717.

Garth, A.K., Burke, L.M. (2013) What Do Athletes Drink During Competitive Sporting Activities? *Sports Med*. **43**, 539–564.

Glaistera, M., Muniz-Pumaresa, D., Pattersona, S.D., Foleyb, P., McInnesa, G. (2015) Caffeine supplementation and peak anaerobic power output. *Eur. J. Sport Sci*. **15**, 400–406.

Hammond Jr, B.R., Fletcher, L.M. (2012) Influence of the dietary carotenoids lutein and zeaxanthin on visual performance: application to baseball. *Am. J .Clin .Nutr*. **96**, 7–13.

Hargreaves, M., Hawley, J.A., Jeukendrup, A. (2003) Pre-exercise carbohydrate and fat ingestion: effects on metabolism and performance. *J. Sports Sci*. **22**, 31–38.

Howarth, K.R., Phillips, S.M., MacDonald, M.J., Richards, D., Moreau, N.A., Gibala, M.J. (2010) Effect of glycogen availability on human skeletal muscle protein turnover during exercise and recovery. *J. Appl. Physiol*. **109**, 431–438.

Iglesias-Gutiérrez, E., García, Á., García-Zapico, P., Pérez-Landaluce, J., Patterson, Á.M., García-Rovés, P.M. (2012) Is there a relationship between the playing position of soccer players and their food and macronutrient intake? *Appl. Physiol. Nutr. Metab*. **37**, 225–232.

Jamurtas, A.Z., Tofas, T., Fatouros, I., Nikolaidis, M.G., Paschalis, V., Yfanti, C., Raptis, S., Koutedakis, Y. (2011) The effects of low and high glycemic index foods on exercise performance and beta-endorphin responses. *J. Int. Soc. Sports Nutr*. **8**, 1-15.

Kerksick, C., Harvey, T., Stout, J., Campbell, B., Wilborn, C., Kreider, R., Kalman, D., Ziegenfuss, T., Lopez, H., Landis, J., Ivy, J.L., Antonio, J. (2008) International Society of Sports Nutrition position stand: Nutrient timing. *J. Int. Soc. Sports Nutr*. **5**, 1-12.

Klungland Torstveit, M., Sundgot-Borgen, J. (2012) Are Under- and Overweight Female Elite Athletes Thin and Fat? A Controlled Study. *Med. Sci. Sports Exerc*. **44**, 949–957.

Krustrup, P., Bangsbo, J. (2001) Physiological demands of top-class soccer refereeing in relation to physical capacity: effect of intensecintermittent exercise training. *J. Sports Sci*. **19**, 881- 891.

Krustrup, P., Helsen, W., Randers, M.B., Christensen, J.F., MacDonald, C., Rebelo, A.N., Bangsbo, J. (2009) Activity profile and physical demands of football referees and assistant referees in international games. *J. Sports Sci*. **27**, 1167–1176.

Kurdak, S.S., Shirreffs, S.M., Maughan, R.J., Ozgünen, K.T., Zeren, Ç., Korkmaz, S., Yazici, Z., Ersöz, G., Binnet, M.S., Dvorak, J. (2010) Hydration and sweating responses to hot-weather football competition. *Scand. J. Med. Sci. Sports*. **20**, 133–139.

Loucks, A.B., Kiens, B., Wright, H.H. (2011) Energy availability in athletes. *J. Sports Sci*. **29**, 7–15.

Marriott, M., Krustrup, P., Mohr, M. (2015) Ergogenic effects of caffeine and sodium bicarbonate supplementation on intermittent exercise performance preceded by intense arm cranking exercise. *J. Int. Soc. Sports Nutr*. **12**, 1-8.

Mattes, R.D. (2009) Is There a Fatty Acid Taste? *Annu. Rev. Nutr*. **29**, 305–327.

Maughan, R. J., Shirreffs, S. M. (2010) Dehydration and rehydration in competative sport. Scand *J. Med. Sci. Sports*. **20**, 40–47.

Maughan, RJ. (1997) Energy and macronutrient intakes of professional football (soccer) players. *Br. J. Sports Med*. **31**, 45-47.

Meeusen, R. (2014) Exercise, Nutrition and the Brain. *Sports Med*. **44**, 47–56.

Morgans, R., Orme, P., Anderson, L., Drust. B. (2014) Principles and practices of training for soccer. *J. Sport Health Sci*. **3**, 251-257.

Moyen, N.E., Ganio, M.S., Wiersma, L.D., Kavouras, S.A., Gray, M., McDermott, B.P., Adams, J.D., Binns, A.P., Judelson, D.A., McKenzie, A.L., Johnson, E.C., Muñoz, C.X., Kuncesc, L.J., Armstrong, L.E. (2015) Hydration status affects mood state and pain sensation during ultra-endurance cycling. *J. Sports Sci*. **20**, 1-8.

Mujika, I., Burke, L.M. (2010) Nutrition in Team Sports. *Ann. Nutr. Metab*. **57**, 26–35.

Mujika, I., Burke, L.M. (2011) Nutrition in Team Sports. *Ann. Nutr. Metab*. **39**, 16–25.

Mujika, I., Padilla, S., Ibanez, J., Izquierdo, M., Gorostiaga, E. (2000) *Sci. Sports Exerc*. **32**, 518–525.

Nédélec, M., McCall, A., Carling, C., Legall, F., Berthoin, S., Dupont, G. (2013) Recovery in Soccer. Part II—Recovery Strategies. *Sports Med*. **43**, 9–22.

Nédélec, M., McCall, A., Carling, C., Legall, F., Berthoin. S., Dupont, G. (2012) Recovery in Soccer. Part I – Post-Match Fatigue and Time Course of Recovery. *Sports Med*. **42**, 997-1015.

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

Otten, J.J., Hellwig, J.P., Meyers, L.D. (2006) Dietary Reference Intakes, The Essential Guide to Nutrient Requirements, 1.izd., The National Academic Press, Washington, D.C.

Owens, D.J., Fraser. W.D., Close, G.L. (2014) Vitamin D and the athlete: Emerging insights. *Eur. J. Sport Sci*. **15**, 73-84.

Perrier, E., Rondeau, P., Poupin, M., Le Bellego, L., Armstrong, LE., Lang, F., Stookey, J., Tack, I., Vergne, S., Klein, A. (2013) Relation between urinary hydration biomarkers and total fluid intake in healthy adults. *Eur. J. Clin. Nutr*. **67**, 939–943.

Reilly, T., Gregson, W. (2006) Special populations: The referee and assistant referee. *J. Sports Sci*. **24**, 795 – 801.

Reilly, T., Williams, A.M. (2003) Science and soccer. 2 izd., Taylor & Francis Group, London.

Russell, M.; Pennock, A. (2011.) Dietary analysis of young professional soccer players for 1 week during the competitive season. *J. Strength Cond. Res.* **25**, 1816–1823.

Ruxton, C. H. S. (2011) The benefits of fish consumption. *Nutr. Bull.* **36**, 6–19.

Skolnik, H., Chernus, A. (2010) Nutrient timing for peak performance, 1. izd., Human Kinetics, USA

Sutton, L., Scott, M., Wallace, J., Reilly, T. (2009) Body composition of English Premier League soccer players: Influence of playing position, international status, and ethnicity. *J. Sports Sci.* **27**, 1019–1026.

SFSN (1998.) Swiss Forum Sport Nutrition, <www.sfsn.ch> Pristupljeno 26. lipnja 2015.

Šatalić, Z. (2013) Prehrana i sport. U: 100 (i pokoja više crtica) iz znanosti o prehrani (Šatalić, Z., ured.), Hrvatsko društvo prehrambenih tehnologa, biotehnologa i nutricionista, Zagreb, str. 129-131.

Tarnopolsky, M.A. (2015) Protein Needs of Masters Athletes. U: Nutrition and Performance in masters athletes, (Reaburn, P.R.J.), Taylor & Francis Group, Boca Raton, str. 115-130.

Teixeira, V.H., Gonçalves, L., Meneses, T., Moreira, P. (2014) Nutritional intake of elite football referees. *J. Sports Sci.* **32**, 1279–1285.

Tscholl, P., Junge, A., Dvorak, J. (2008) The use of medication and nutritional supplements during FIFA World Cups 2002 and 2006. *Br. J. Sports Med.* **42**, 725–730.

US Department of Agriculture, Agricultural Research Service, Nutrient Data Laboratory (2015) USDA National Nutrient Database for Standard Reference, Release 27. http://www.ars.usda.gov/ba/bhnrc/ndl

USDA (2010) Dietary Guidelines for Americans, 2010, USDA – United States Department of Agriculture, Washington.

**PRILOZI**

PRILOG 1. Opći upitnik o antropometrijskim podacima i prehrambenim navikama nogometnih sudaca

# Upitnik

Ime i prezime:

Godine:

Spol:

Visina:

Težina:

Indeks tjelesne mase:

Koliko dugo se bavite suđenjem?

Koje je vaše zanimanje i radite li u struci?

Što mislite, kakve su vaše prehrambene navike?

Pazite li uopće na prehranu, razmišljate li što kupujete i jedete?

Mislite da se vaše prehrambene navike razlikuju od prehrambenih navika profesionalnih nogometaša?

Koliko dnevno unosite tekućine?

Koristite li dodatke prehrani, ako da koje?

Uloga nutricionista, od koga dobivaju informacije, tko radi taj posao, a tko bi trebao?

PRILOG 2.

Obrazac za vođenje sedmodnevnog dnevnika prehrane i upute za njegovo vođenje.

# Upute za vođenje dnevnika prehrane

- Dnevnik vodite 7 dana
- Razlikujemo “normalan dan”, od onog kad imate utakmicu, pa to naglasite u dnevniku (npr. tjelesna aktivnost, trčanje-2 h)
- Važno je zapisivati sve što pojedete, od cijelog obroka, do voćke i kockice čokolade
- Važno je detaljno opisivati hranu, napisati ime i sastojke industrijskog proizvoda, opisati procese pripreme hrane, i sastojke hrane
- Važno je napisati u koje doba dana se jede
- Važno je zapisivati i sve što popijete, svu tekućinu, uključujući alkohol i vodu
- Važno je opisati količinu pojedene hrane pomoću kuhinjskog posuđa (1 tanjur, 1 čaša, 1 šalica, 1 velika žlica, 1 mala žlica, 1 kriška kruha, 1 komad voća), a ukoliko jedete industrijski obrađenu, zapakiranu hranu, da zapišete masu određenog proizvoda
- Ukoliko imate kuhinjsku vagu, važite sve što pojedete
- Ukoliko uzimate dodatke prehrani, zapišite i njih u dnevnik, i vrijeme kada ste ih uzeli
- Važno je napomenuti da bi bilo poželjno da tijekom provođenja ovog dnevnika zadržite prehrambene navike kao i do sada

Primjer:

| Vrijeme | Hrana | Veličina porcije |
|---|---|---|
| 8:00 | Nesquik pahuljice, čokoladne | ½ zdjelice, 75 g |
| | mlijeko, Vindija, 2 % mm | 1 šalica, 240 ml |
| | med, cvjetni | 1 jušna žlica, 15 g |
| 9:30 | jabuka, s korom | 1 srednji komad, 180 g |
| | banana | 1 komad, 210 g |
| | voda | 2 čaše, 4 dl |
| 12:30 | bijelo pileće meso, pohano | 2 komada, 250 g |
| | riža | 4 žlice, 100 g |
| | brokula, kuhana na pari | 170 g |
| | cikla na salatu, posoljena | 60 g |
| | sok od mrkve | 1 čaša, 3 dl |
| | keksi Digestive | 2 komada, 60 g |
| 15:00 | sladoled u Vinceku, borovnica i jogurt | 2 kuglice |
| | kava s mlijekom, bez šećera | 1 mala šalica |
| 17:15 | marelice | 2 komada, 140 g |
| | voda | 4 čaše |
| 19:00 | špageti | 200 g |
| | umak od rajčice | 4 žlice, 60 g |
| | sok od cikle | 1 čaša, 2 dl |
| 21:00 | jogurt, Bio aktiv, 2,8 % mliječne masti | 1 čaša, 240 ml |

Dan 1-7.

Datum:

| Vrijeme | Hrana | Veličina porcije |
|---|---|---|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| **Trening:** | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

Dodaci prehrani: DA/NE, ako da napišite koji

Trening: DA/NE, ako da napišite aktivnost, vrijeme trajanja i intenzitet

Napomene:

PRILOG 3.

Letak s praktičnim savjetima za poboljšanje sportske izvedbe i općeg zdravlja za nogometne suce

# Savjeti za nogometne suce





1. TEKUĆINA- važno je započeti tjelesnu aktivnost adekvatno hidriran (4 h prije 0,5-1 L tekućine)- VODA je najprikladniji izbor, izbjegavati gazirane napitke i sokove.
   **Kako složiti izotonični napitak?**
   Za 500 mL napitka potrebno je 300 mL voćnog soka, 200 mL vode i ¼ žličice soli.



2. **SOL**-smanjiti unos procesiranih proizvoda, dosoljavanje hrane svesti na minimum- upotrijebiti začinsko bilje umjesto soli (ružmarin, bosiljak, kurkuma, đumbir, cimet, vanilija)

3. **KOFEIN**-povoljno djeluje na budnost i koncentraciju potrebnu za vrijeme utakmice, unos 1 šalice **kave** prije imat će povoljan učinak



4. **LUTEIN I ZEAKSANTIN**-poboljšavaju mogućnost uočavanja bijele nogometne lopte na plavom nebu, što kod sudaca može biti vrlo korisno, trebalo povećati njihov unos putem hrane (**zeleno lisnato povrće** i **žumanjak** su prirodni izvori)



5. **OMEGA 3 MASNE KISELINE**- djeluju povoljno na kognitivne funkcije i smanjuju stres, a sudac bi trebao biti smiren i koncentriran, pa se preporuča minimalno 2 serviranja **ribe** tjedno (1 serviranje 140 g) od čega jedno serviranje masnije ribe (losos, skuša, srdele)



# PRIMJER JELOVNIKA ZA DAN UTAKMICE

| Obrok | Hrana | Količina |
|---|---|---|
| **Zajutrak** | Zobene pahuljice | ½ zdjelice |
| | Niskomasni jogurt (0,9% mliječne masti) | 1 šalica |
| | Bademi | 10 komada |
| | Borovnice | 1 šaka |
| | Voda | 500 mL |
| **Doručak** | Kava s niskomasnim mlijekom (0,9% mliječne masti) | 1 mala šalica |
| | Voda | 200 mL |
| **Ručak** | Juha od brokule i boba | 1 tanjur |
| | Losos, pečen na roštilju | 1 veći komad |
| | Blitva s krumpirom i maslinovim uljem | ½ tanjura |
| | Nektarine | 2 komada |
| | Voda | 500 mL |
| | Kava s niskomasnim mlijekom (0,9% mliječne masti) | 1 mala šalica |
| | Voda | 500 mL-1000 mL |
| **UTAKMICA** **(U poluvremenu)** | Voda | 500 ml |
| | Banana | 1 komad |
| **Večera** | Rižoto s piletinom i povrćem | 1 tanjur |
| | Salata od cikle | ½ zdjelice |
| | Lubenica | 2 kriške |
| | Voda | 500 mL |
| **Prije spavanja** | Mlijeko (0,9% mliječne masti) ili kakao | 1 šalica |