

# Prehrana sportaša prema energetske potrebama

---

Selak, Marija

Undergraduate thesis / Završni rad

2015

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Split, University of Split, Faculty of science / Sveučilište u Splitu, Prirodoslovno-matematički fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:166:091080>

Rights / Prava: [Attribution-NonCommercial 4.0 International](#)/[Imenovanje-Nekomercijalno 4.0 međunarodna](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-11-27**

Repository / Repozitorij:

[Repository of Faculty of Science](#)



Sveučilište u Splitu  
Prirodoslovno-matematički fakultet  
Odjel za kemiju

Marija Selak

**PREHRANA SPORTAŠA PREMA  
ENERGETSKIM POTREBAMA**

Završni rad

Split, 2015.

Ovaj rad, izrađen u rujnu 2015. u Splitu, pod vodstvom dr.sc. Mladena Hraste, predan je na ocjenu Odjelu za kemiju i Odjelu za biologiju Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Splitu radi stjecanja zvanja sveučilišne prvostupnice nutricionizma.

## Sadržaj

1. UVOD I PROBLEM .....	1
2. PODJELA SPORTOVA PREMA DOMINACIJI FIZIOLOŠKIH PROCESA .....	3
3. ENERGETSKI UNOS .....	3
3.1. Kvantifikacija energetskeg unosa.....	3
3.2. Razrada strukture energetskeg unosa .....	6
3.2.1. Makronutrijenti.....	6
3.2.2. Mikronutrijenti .....	11
3.2.3. Voda .....	15
4. PREHRANA SPORTAŠA PREMA RAZLIČITIM NUTRITIVNIM POTREBAMA .....	17
5. ZAKLJUČAK .....	22
6. LITERATURA.....	23

## SAŽETAK

---

Sveučilište u Splitu  
Prirodoslovno-matematički fakultet  
Odjel za kemiju

Završni rad

### **PREHRANA SPORTAŠA PREMA ENERGETSKIM POTREBAMA**

*MARIJA SELAK*

Teslina 12, 21000 Split

U radu će se utvrditi i objasniti podjela kinezioloških aktivnosti s obzirom na dominaciju energetske procesa. U okviru dosadašnjih istraživanja i logičke povezanosti energetske unosa i potrošnje dat će se cjelovit prikaz prehrane sportaša prema energetske potrebama.

(23+5 stranica, 10 tablica, 2 formule, 3 literaturna navoda, jezik izvornika: hrvatski i engleski)

Rad je pohranjen u knjižnici Prirodoslovno-matematičkog fakulteta u Splitu, Teslina 12, Split

Ključne riječi: bjelančevine/masti/prehrana/sportaši/ugljikohidrati

Voditelj: dr.sc. Mladen Hraste

Ocjenitelji: dr.sc. Antonela Paladin, mr.sc. Roko Vladušić

Rad prihvaćen: 8.9.2015.

## ABSTRACT

---

University of Split  
Faculty of Science  
Department of Chemistry

Final Thesis

### **NUTRITION OF ATHLETES ACCORDING TO THEIR ENERGY NEEDS**

*MARIJA SELAK*

Teslina 12, 21000 Split

The Final Thesis will determine and show the classification of sports activities considering domination of energy needs. Within the latest researches and logic connection between energy consumption and needs of athletes, it will give a complete review of sports nutrition according to their energy needs.

(23+5 pages, 10 tables, 2 mathematical formulas, 3 references, original in: Croatian and English)

Thesis deposited in Library of Faculty of Science, Teslina 12, Split

Keywords: athletes/carbohydrates/fat/nutrition/proteins

Supervisor: dr.sc. Mladen Hraste

Reviewers: dr.sc. Antonela Paladin, mr.sc. Roko Vladušić

Thesis accepted: 8.9.2015.

## 1. UVOD I PROBLEM

Zdrava i uravnotežena prehrana je dokazano jedan od najvažnijih čimbenika uspješnosti sportaša. Pravilnim izborom namirnica tijelo sportaša se opskrbljuje energijom koja mu je prijeko potrebna za učinkovit trening i natjecanje.

Znanstvene smjernice o prehrani za sportaše koje povezuju prehranu s vježbanjem formiraju važan dio bilo kojeg programa treninga i natjecanja svakog sportaša. Smjernice koje su bazirane na znanstvenim dokazima o kvantiteti, strukturi i vremenu konzumiranja hrane su važne sportašima u osiguravanju učinkovitijeg treninga, u smislu smanjenja rizika za bolest ili ozljedu. Najnovije izdani IOC konsenzus Internacionalnog olimpijskog komiteta (IOC) 2010. godine o znanstvenim radovima o sportskoj prehrani objavljen je u posebnom izdanju *Journal of Sport Science* 2011. godine. Internacionalno društvo za sportsku prehranu (ISSN) je izdalo dva dokumenta; jedan 2008. koji se bazirao na vremenu unosa nutrijenata, a drugi 2010. koji je dao osvrt na preporuke za trening i sportsku prehranu. Američka udruga dijetetičara (ADA), dijetetičari Kanade i Američki koledž sportske medicine (ACSM) 2000. i 2009. godine udružili su se da bi dokumentirali i izdali svoje stajalište o prehrani i sportskoj performansi. *South African Institute of Drug Free Sport* je objavio 2012. godine izjavu o sportskim suplementima kako bi osigurao znanstveno utemeljene smjernice profesionalcima koji rade na polju sportske prehrane [1].

Energetska ravnoteža postignuta ispravnim unosom svih makro i mikronutrijenata omogućava efektivniji trening i oporavak, a naposljetku i postizanje boljeg rezultata, neovisno o kojem je sportu riječ. Kombinacijom spomenute prehrane, kao i svakodnevnim treninzima, sportaši dolaze do željenih rezultata. S obzirom na opširnost pojma sporta, podjela istog na aerobne, anaerobne i mješovite (aerobno-anaerobne), način prehrane i veća potreba za određenim nutrijentima je različita. Pravilna prehrana nadopunjuje trening i oporavak te potiče metaboličku prilagodbu na trening. Izazovi se mogu pojaviti kod sportaša koji su veće tjelesne mase i kod onih koji prakticiraju trening velikog intenziteta, kao i kod sportaša vegetarijanaca gdje je varijetet namirnica s potrebnim nutrijentima ponešto ograničen. Nešto veću pažnju je potrebno posvetiti sportašicama kod kojih menstrualni ciklus (kao i genetska podložnost osteoporozi) može uzrokovati nedostatak pojedinih nutrijenata koje nikako ne treba zanemariti. Istrenirano ubrzani metabolizam uzrokuje masovnu potrošnju unesene hrane putem treninga, pa tako i traži veliki unos hrane. Time se javlja i ideja o pametnoj

preraspodjeli obroka, namirnica i nutrijenata tijekom dana ispunjenog fizičkim naporima. Adekvatno konzumirana količina namirnica koja pomaže u stvaranju važnih zaliha energije u određenih sportaša isto tako može utjecati na njihove performanse prilikom sportskih natjecanja.

Glavni izvor energije je svakako glukoza koja u tijelu kemijskim procesima omogućava stvaranje ATP-a kao energijske valute. Unos esencijalnih aminokiselina vrlo je važan za fizički aktivne pojedince, stoga mora biti vremenski prilagođen treninzima kako bi se osigurala optimalna prehrana prije, tijekom i nakon treninga. Bjelančevine omogućuju stvaranje mišićne mase, dok masti služe kao pričuvni izvor goriva. Nešto povećani zahtjevi za proteinima su potrebni kod treninga snage, brzine ili izdržljivosti, o čemu će se govoriti u narednim poglavljima. Potrošnja primjerenih količina masti bitna je za održavanje zdravlja i energetskeg balansa, optimalnog unosa esencijalnih masnih kiselina te vitamina topljivih u mastima. Razlog tome je nešto veća potreba za konzumacijom masti kod vaterpolista, primjerice, u svrhu stvaranja tjelesne zaštite i očuvanja tjelesne temperature u bazenu. Vitamini i minerali su važni u osiguravanju zdravlja tijela.

Dodaci prehrani koriste se naknadno. Iako uporaba nekih suplemenata može biti ergogena (kao i kod nekih mikronutrijenata), potrebno je razmotriti sve rizike prije odluke za konzumiranjem varijeteta suplemenata koji postoje na tržištu.

Osiguravanje, točnije smanjivanje ili povećavanje tjelesne mase do postignuća one adekvatne za određenu vrstu sporta, kao i raspolaganje tjelesnim gorivima kada je to potrebno, dovodi do maksimalnog iskorištenja ljudskog tijela i pomicanja granica koje je cilj sporta, što je moguće postići jedino pravilnom prehranom.

Glavni cilj ovog rada jest sumirati podatke o prehrani sportaša ovisno o vrsti sporta te uočiti i objektivno usporediti i istaknuti važnosti pojedinih nutrijenata za određene sportaše, kao i složenost osiguravanja zdravlja i dobrobiti sportaša u vidu same prehrane.



## 2. PODJELA SPORTOVA PREMA DOMINACIJI FIZIOLOŠKIH PROCESA

Prema dominaciji fizioloških procesa sportovi se dijele na anaerobne, aerobne i mješovite odnosno anaerobno-aerobne. Tijelo koristi ili iskorištava energetske sustave tijekom vježbanja prema intenzitetu i trajanju aktivnosti. Osim kod vrlo kratkih aktivnosti koje su pretežito anaerobne aktivnosti (dizanje utega, kratki sprintevi, bacanja i skakanja), većina sportova koristi oba energetska sustava na različitim stupnjevima. Većina sportskih igara (odbojka, nogomet, košarka, vaterpolo i rukomet) spadaju u anaerobno-aerobne sportove. Vaterpolo i odbojka su sportovi koji imaju otprilike podjednak stupanj iskoristivosti oba sustava, dok neke aktivnosti kao što su maraton i triatlon s obzirom na dužinu trajanja spadaju u pretežito aerobne aktivnosti.

## 3. ENERGETSKI UNOS

### 3.1. Kvantifikacija energetske unosa

Dobra prehrana pomaže u osiguravanju mogućnosti sportaša da intenzivno trenira, brzo se oporavi te se metabolički prilagodi na trening s ciljem povećanja učinkovitosti. Energija koja je za to potrebna proizlazi iz varijeteta hrane koja osigurava ugljikohidrate, proteine, masti i mikronutrijente.

Energetske potrebe se određuju nakon procjene energetske potrošnje. Harris-Benedictovim jednadžbama za žene i muškarce najčešće se izračunavaju energetske potrebe (BMR), uzimajući u obzir visinu, težinu i dob osobe:

$$\text{BMR (Ž)} = 655.1 + (9.563 \times \text{TM}) + (1.850 \times \text{TV}) - (4.676 \times \text{DOB}), \quad (3.1)$$

$$\text{BMR (M)} = 66.5 + (13.75 \times \text{TM}) + (5.003 \times \text{TV}) - (6.755 \times \text{DOB}) \quad (3.2)$$

Prilikom računanja tjelesnu je masu (TM) potrebno izraziti u kilogramima, tjelesnu visinu (TV) u centimetrima, a dob u godinama.

Faktor aktivnosti (FA), koji je prikazan u tablici 3.1 [2], vrlo je važna stavka određivanja potrošnje (jer uzima u obzir učestalost tjelesne aktivnosti osobe) koja će kod profesionalnih sportaša biti vrlo visoka, upravo zbog njihovog svakodnevnog treninga po više puta.

*Tablica 3.1: Faktor aktivnosti*

<b>STUPANJ INTENZITETA</b>	<b>FA</b>
Nizak – bez veće TA	1,2
Lagan – TA 1 do 3 puta tjedno	1,375
Umjeren – TA 3 do 5 puta tjedno	1,55
Visok – TA 6 do 7 puta tjedno	1,725
Vrlo visok – Svakodnevno po više puta	1,9

S druge strane, Internacionalno društvo za sportsku prehranu preporučuje određivanje energetske potrebe isključivo ovisno o fizičkoj aktivnosti i tjelesnoj težini, kao što je prikazano u tablici 3.2 [3].

*Tablica 3.2: Energetske potrebe za fizičku aktivnost*

<b>RAZINA FIZIČKE AKTIVNOSTI</b>	<b>kcal/kg/dan</b>	<b>kcal/dan</b>
Fizička aktivnost 30-40 minuta na dan, 3 puta tjedno	Normalna dijeta, 25-35	1800-2400 (a)
Umjeren razina intenzivnog treninga 2-3 sata na dan, 1-2 puta na dan, 5-6 puta u tjednu (b)	50-80	2500-8000 (c)
Visoko intenzivni trening 3-6 sati na dan, 5-6 puta u tjednu (b)	50-80	2500-8000 (c)
Elitni sportaši (eng. elite athletes) (d)	150-200	do 12000 (e)
Veliki sportaši (eng. large athletes) (d)	60-80	6000-12000 (f)

- (a) Vrijednosti procijenjene za pojedinca od 50-80kg
- (b) Umjeren razine intenzivnog treninga obuhvaćaju niži opseg, visoko volumni intenzivni trening obuhvaća više nivoa
- (c) Vrijednosti procijenjene za pojedinca od 50-100kg
- (d) Ovisno o periodizaciji treninga, te njegovog volumena i intenziteta

- (e) Vrijednosti procijenjene za sportaša od 60-80kg
- (f) Vrijednosti procijenjene za sportaša od 100-150kg

Ukoliko su energetske potrebe jednake potrošnji, tijelo je u homeostazi. Daljnjom manipulacijom odnosa potrebe i potrošnje kontroliramo rast ili pad tjelesne težine, ovisno o vrsti sporta i potrebama.

Osnovna prehrana sportaša temelji se na pravilu piramide. „Udio ugljikohidrata u svakodnevnoj prehrani bi trebao biti 55-58%, masti 25-30%, a proteina 12-15%. No, referenca na omjere prestaje vrijediti kada sportaš treba više od 4000 kcal na dan. Tada referentno pravilo postaje 7-8 g ugljikohidrata po kilogramu tjelesne mase [2].“ Hranjive tvari sportaš nadoknađuje putem obroka i kroz dodatke prehrani, koji bi se trebali koristiti isključivo kada sportaš nije u mogućnosti količinski konzumirati potrebne hranjive tvari putem hrane. Unatoč tome, sve je češća njihova konzumacija zbog nedostatka vremena za pripremu i primjenu potrebnih dnevnih obroka.

Obzirom na veliku potrošnju hranjivih tvari, vode i elektrolita prilikom iscrpljujućeg treninga ili natjecanja, troše se energetska skladišta kao što su funkcionalne bjelančevine jetre, glikogen, gastrointestinalnog trakta i mišićja. Postoji opasnost od dehidracije, a posljedično i gubitka elektrolita, stoga je dnevna prehrana, kao i prehrana prije i nakon natjecanja vrlo važna u održavanju zdravlja i očuvanju kvalitete performanse sportaša. Postoje visokorizični sportovi koji kao posljedicu mogu imati neadekvatnu prehranu. Niska tjelesna masa kao kriterij, odnosno kronični niski energetske unos kako bi se postigao niski udio tjelesne masti je prisutan kod gimnastičara, jahačkih džokeja te klizanja na ledu, primjerice. Drastičan gubitak na tjelesnoj težini pred samo natjecanje, takozvanu natjecateljsku tjelesnu masu, pronalazimo kod sportaša borilačkih sportova kao što je judo, boks ili hrvanje te kod veslača i skijaških skakača. Bodybuilderima je važan niski udio tjelesne masti, stoga njeguju drastičan gubitak na tjelesnoj težini kako bi se postigao niski udio masti. Još jedna posebna kategorija su sportaši vegetarijanci, točnije, sportaši u sportovima izdržljivosti kojima je potreban poseban režim prehrane.

## 3.2. Razrada strukture energetskeg unosa

Hranjive tvari su sastavni dio svake hrane. One grade organizam, metabolički su supstrati te su sudionici svih kemijskih reakcija u tijelu. Postoji šest osnovnih sastojaka hrane čija je uravnoteženost potrebna da bi se ostvarili određeni ciljevi sportaša. To su ugljikohidrati, proteini, masti, vitamini, minerali i voda. Niti jedan od njih ne može obavljati svoju funkciju u organizmu ukoliko nema optimalne količine ostalih hranjivih tvari. Budući da svi sastojci u potpunosti ovise jedni o drugima, oni su potrebni svakodnevno kako bi organizam adekvatno funkcionirao. To se postiže pravilno uravnoteženom prehranom.

### 3.2.1. Makronutrijenti

Ugljikohidrati su visoko-oktansko gorivo koji zauzimaju 55-58% ukupnih dnevnih potreba za energijom. „Točnije, sportaš bi trebao unijeti 6,5 g - 10 g ugljikohidrata po kilogramu svoje tjelesne mase. Ukoliko se sportaš bavi sportom niskog intenziteta (koji ne uključuje neprestano trčanje) tada bi donja granica od 6,5 g po kilogramu tjelesne mase bila dovoljna. S druge strane, ako sport zahtijeva veliku izdržljivost i uključuje sate napornog treninga, trebalo bi se osigurati uzimanje od oko 10 g ugljikohidrata po kilogramu tjelesne mase sportaša. Iako aktivnost koja zahtijeva veću izdržljivost zahtijeva i više ugljikohidrata, treba imati na umu da odnos ugljikohidrata, bjelančevina i masti ostaje manje-više jednak; ~55% ugljikohidrata, ~15% bjelančevina i ~30% masti, jedino su količine veće. Primjer: bodybuilderu tjelesne mase 90 kg treba između 120 i 160 g bjelančevina dnevno, sportaš mase 70 kg koja se aktivno bavi triatlonom treba dnevno između 75 i 120 g bjelančevina, 14-godišnja vrhunska gimnastičarka mase 42 kg treba svakodnevno 55 do 83 g bjelančevina, a osoba mase 55 kg koja se rekreativno bavi sportom treba dnevno između 43 i 60 g bjelančevina. U primjeru je vidljivo da unatoč tome što gimnastičarka u doba rasta treba više bjelančevina po kilogramu svoje tjelesne mase nego što je slučaj s bodybuilderom, bodybuilder ima znatno veću masu te je stoga njegov unos bjelančevina, ukupno gledajući, znatniji [4].“

Sportaši kod kojih je važna dugotrajna izdržljivost, kao nogometaši, košarkaši, hokejaši i dugoprugaši primjerice, ovise o pričuvnom obliku energije - glikogenu. Glikogen je rezervni oblik ugljikohidrata u jetri i mišićima. Sportaši od kojih se zahtijeva izdržljivost neprestano prazne i pune svoje pričuve glikogena između napornih treninga i iscrpljujućih natjecanja. To

je razlog zašto su njihovi obroci bogatiji ugljikohidratima u odnosu na sportaše koji su uključeni u sportove s manje aerobne aktivnosti kao što je golf, streljaštvo i općenito borilački sportovi. Iz toga slijedi da je potrošnja glikogena ovisna o trenažnom statusu, trajanju i intenzitetu vježbanja. Sportaši koji se natječu u krajnje napornim i dugotrajnim sportovima kao što su maraton ili triatlon, mogu ciljano organizirati treninge ili planirati prehranu kako bi uskladištili što više mišićnog glikogena. Jasno je kako se za vrijeme intenzivne i duge aerobne aktivnosti spremišta glikogena prazne te uzrokuju usporavanje, a u najgorem slučaju i odustajanje od daljnjeg natjecanja. Potpunim zasićenjem mišića glikogenom sportaš može biti siguran da su njegova skladišta u jetri i mišićima popunjena do krajnje granice. Za planiranje prehrane sportaša važno je znati koja je hrana bogata ugljikohidratima. Kruh, žitarice i ostala hrana bogata škrobom sadrže u jednom serviranju oko 15 g ovog ugljikohidrata (jedno serviranje je jedna mala kriška kruha te pola šalice tjestenine). Ta vrsta hrane čini neizostavni dio prehrane sportaša kojima je izdržljivost važna karika u bavljenju sportom iz jednostavnog razloga što je vrlo lako pojesti više serviranja odjednom. Primjerice, predjelo s tjesteninom sadrži oko pet serviranja ugljikohidrata, a s obzirom da samo jedno serviranje tjestenine sadrži oko 20 g UH, to iznosi ukupno 100 g. Poslije te skupine namirnica slijedi voće koje daje 15 g ugljikohidrata po serviranju. Jedno serviranje voća je po prilici 1 srednje velika jabuka, 1 šalica jagodičastog voća, 1 šalica na kockice izrezane dinje ili polovina šalice voćnog soka. Razlog zbog kojega je voće na drugom mjestu je taj što sportaši kojima dnevno treba znatna količina ugljikohidrata jednostavnije pojedju više od deset serviranja žitarica i proizvoda od žita nego što bi bio slučaj kada bi pojeli toliki broj serviranja voća koje uz ugljikohidrate sadrži i znatnu količinu vlakana, zbog čega se već i nakon male količine osjeća sitost. Uostalom, prevelika količina voća može uzrokovati bolove u trbuhu, što ometa daljnji trening ili natjecanje. Mlijeko i mliječni proizvodi sadrže 12 g ugljikohidrata po serviranju, gdje je veličina jednog serviranja jedna šalica mlijeka ili jogurta. Navedene namirnice izvor su kalcija, ključnog čimbenika za održavanje čvrstoće kostiju, što je posebno važno za sportaše. Povrće daje oko 5 g ugljikohidrata po jednom serviranju, pri čemu je veličina jednog serviranja 1 šalica sirovog ili polovina šalice kuhanog povrća. Ono je izuzetno bogato vitaminima i mineralima. Iako povrće samo po sebi ne može popuniti povećane potrebe sportaša za ugljikohidratima, ono sigurno može obogatiti obroke brojnim neophodnim nutrijentima [4].“

Zalihe ugljikohidrata u obliku glikogena osiguravaju tijelu energiju u trajanju od 90 minuta pa i do 3 sata. Ugljikohidratno punjenje jedna je od metoda produžavanja energetskog trajanja glikogenskih zaliha putem nešto drugačije prehrane od uobičajene. Ova strategija dokazano

povećava mišićni glikogen, što se odražava na efikasnost i izdržljivost treninga i sportaša [1]. No, na svaki gram ugljikohidrata veže se 2,7 g vode, stoga će popratna pojava ugljikohidratnog punjenja biti zadržavanje tekućine. Zbog toga se prilikom prakticiranja glikogenskog punjenja treba pripaziti na unos tekućine. Početak ugljikohidratnog punjenja može biti 5 do 6 dana prije natjecanja, a netom prije natjecanja prijeći će se na standardnu prednatjecateljsku prehranu. Moguće uskladištenje ugljikohidrata je 10 g/kg tjelesne mase, tako da osoba od 70 kg može uskladištiti oko 700 grama UH.

Pražnjenje glikogenskih rezervi prethodi ugljikohidratnom punjenju i uglavnom se provodi tri dana. Ako je natjecanje primjerice u subotu, s pražnjenjem glikogenskih rezervi počinje se u nedjelju (tjedan dana prije), a traje nedjelju popodne, cijeli ponedjeljak i utorak da bi se završio u srijedu prijepodne. Prakticira se svođenje ugljikohidrata na minimum, što je 50g dnevno otprilike ili se potpuno izbace. Pritom se treninzi pojačavaju, a preporučuje se više anaerobnog treninga, odnosno vježbanja s utezima. Sve to dovodi do trošenja glikogenskih rezervi, čija će posljedica biti i promjena muskulature koja je tipična za ugljikohidratno pražnjenje, s obzirom da se glikogen troši i iz mišića. Važno je znati da je prilikom ugljikohidratnog pražnjenja glad normalna. Glikogen se može popuniti i iz drugih izvora, tako da samo izbacivanje ugljikohidrata iz prehrane, a u isto vrijeme konzumiranje veće količine proteina ili masti nema posebnog učinka [8]. U umjerenj količini jedu se proteini, minerali ili vlakna sve dok ne dođe vrijeme za glikogensko punjenje. Što većim pražnjenjem depoa glikogena povećava se kapacitet pohrane ugljikohidrata, a tako i izdržljivost te energetske zalihe sportaša.

Uzimanje ugljikohidrata tijekom dugotrajnog treninga su razrađena. *American College of Sport Nutrition* izlaže kako je uzimanje 0,7 g/kg tjelesne mase po satu ili 30 g – 60 g po satu ugljikohidrata jako važno, posebice ako prije treninga nije konzumiran obrok ili ako se aktivnost događa u vrućim i vlažnim uvjetima, što se isključivo odnosi na aktivnosti dulje od 60 minuta. Pritom je potrebno piti 6-8%-tnu otopinu ugljikohidrata, i to primarno glukoze. Sama fruktoza nije toliko učinkovita i može uzrokovati probavne smetnje, a mješavina glukoze i fruktoze, drugih jednostavnih šećera i maltodekstrina nije loš izbor. Navodi se da oblik nije bitan; UH mogu biti u obliku sportskog napitka, gela ili slično. *International Society for Sports Nutrition* naglasak stavlja na vremenu konzumiranja ugljikohidrata. Količina od 30 g – 60 g po satu tjelesne aktivnosti ostaje ista, naravno, ukoliko je aktivnost dulja od jednog sata. Obzirom da tijelo oksidira 1 -1,1 g UH po minuti, preporuka se sastoji od pijenja malih količina ugljikohidratnog napitka svakih 15-20 minuta. Kombinacija ugljikohidrata povećava oksidaciju, a velika količina fruktoze ponovno nije preporučljiva

zbog gastrointestinalnih neugodnosti. Internacionalni olimpijski komitet isto tako preporučuje uzimanje mješavine ugljikohidrata prilikom dugotrajne tjelesne aktivnosti te povećava količinu preporučene količine na do 90 grama po satu kod aktivnosti dulje od 2,5 do 3 sata. ACSM savjetuje konzumiranje 1,0 – 1,5 g/kg tjelesne mase ugljikohidrata tijekom prvih 30 minuta treninga te ponovno svaka 2 sata, 4 – 6 sati nakon aktivnosti. U tekućini mogu biti prisutni i elektroliti koje je isto tako važno nadomjestiti. ISSN preporuča 1,5 g/kg tjelesne težine ili 0,6 – 1,0 g/kg TM tijekom prvih 30 minuta nakon aktivnosti te svaka dva sata, u trajanju od 4 do 6 sati. IOC se bazira na brzom nadomještanju između dviju aktivnosti između kojih je manje od 8 sati. Tako je 1 -1,2 g/kg TM po satu prva 4 sata u obliku malih pravilnih obroka i hrane bogate složenim ugljikohidratima, optimalna količina za konzumiranje nakon aktivnosti [3][5][6][7].

Bjelančevine u tijelu obavljaju važne funkcije. Mogu biti strukturne, transportne ili nukleoproteini, a neki obavljaju i funkciju enzima, bitnoj u fiziološkim procesima svih tjelesnih sustava. Kao primjer možemo uzeti aktin i miozin koje spadaju u skupinu kontraktilnih bjelančevina i koje su kao takve usko vezane uz primarnu funkciju i učinkovitost sportaša. Kost, zubi, koža i nokti samo su jedna od brojnih skupina čije su glavne komponente upravo bjelančevine. Stoga je jasna važnost zastupljenosti proteina u ljudskom tijelu, a time i potreba za njihovim nadomještanjem prilikom potrošnje zaliha. Bjelančevine se dijele na esencijalne i neesencijalne, a veća pažnja se pridaje onim esencijalnim iz razloga što ih tijelo ne može samo sintetizirati, zbog čega ih je potrebno svakodnevno unositi hranom. Postoji razlika i u potrebama za bjelančevinama ovisno o vrsti sporta. Tako primjerice vrhunski maratonac zahtijeva 1,6 g/kg tjelesne mase bjelančevina, a nogometašu ili bacaču diska potrebno je 1,4 g/kg - 1,7 g/kg tjelesne težine. Općenito, ženama je unos bjelančevina smanjen 10-20% u odnosu na muškarce. Kod planiranja prehrane uvijek se računa g/kg tjelesne mase zbog veće preciznosti. U tablici 3.3 opisane su dnevne potrebe proteina za različite fizički aktivne osobe koje potpisuje ISSN [3].

*Tablica 3.3: Dnevne potrebe bjelančevina*

<b>Dnevne uobičajene potrebe za proteinima</b>		
<b>RAZINA FIZIČKE AKTIVNOSTI</b>	<b>g/kg BW/dan</b>	<b>KOMENTAR</b>
<b>ISSN (International Society for Sports Nutrition)</b>		
Fitnes općenito	0,8-1,0 g/kg BW	Usredotočiti se na kvalitetu proteina, sastava ugljikohidrata, cjelovite hrane te sigurne i prikladne dodatke kada su potrebni.
Stariji pojedinci	1,0-1,2 g/kg BW	
Umjeren količina intenzivnog treninga	1,0-1,5 g/kg BW	
Visoki volumen intenzivnog treninga	1,5-2,0 g/kg BW	

Što se tiče rasporeda količine bjelančevina po obrocima, za doručak i ručak potrebno je unijeti 20%, za zajutrak i užinu 10%, a za večeru 30% dnevnog unosa bjelančevina. Prostora je ostavljeno i za 10% ukoliko je potreban oporavak nakon jačeg treninga u danu. Kod sportaša vegetarijanaca potrebno je biti dodatno pažljiv jer loša kombinacija uzrokovana neznanjem takve natjecatelje može dovesti do ozbiljnih problema. U tom je slučaju bitno kombinirati mahunarke sa žitaricama, sjemenke sa mahunarkama ili mlijeko sa žitaricama kako bi ih kvalitetno opskrbili svim potrebnim bjelančevinama te kako ne bi došlo do deficita, što može biti vrlo opasno. Uspoređujući jaje i soju kao izvore bjelančevina, dokazano je da je jaje neznatno bogatije aminokiselinama triptofanom, lizinom i treoninom, a sadrži puno više metionina i cisteina od soje [2]. Unatoč tome, i jedan i drugi izvor bjelančevina nadmašuje preporuku prisutnih aminokiselina, čime je pokazana slobodna konzumacija soje kao vrijednog izvora bjelančevina.

Tijekom fizičke aktivnosti, skeletni mišići mogu se osloniti na masti i ugljikohidrate kao gorivo koje će oksidacijom osigurati potrebe za kemijskom energijom. Masti su, zapravo, sporiji izvor energije u odnosu na ugljikohidrate. No, ako se masti koriste kao primarni izvor energije, sportaš može vježbati na najviše 40-60% svog maksimalnog kapaciteta. Kao rezultat treninga, pojačana potrošnja masti štedi mišićni glikogen, točnije, produžuje se interval



pojave mišićnog zamora. Dakle, organizam djeluje tako da zaštiti ugljikohidrate kao primarni izvor energije, dok u slučaju većeg unosa hranjivih tvari višak sprema u obliku adipoznih stanica. Dnevne preporuke unosa masti za sportaše su oko 30%, uz dozvolu povećanih ugljikohidrata u nekim slučajevima pa i do 50%. Ne preporučuje se dnevno konzumiranje masti koje je manje od 15-20%. Pritom treba izbjegavati zasićene masne kiseline i preveliku konzumaciju pržene hrane koja zahtijeva pripremu s velikim količinama ulja. Poželjno je korištenje ulja koja su bogata omega-3 masnim kiselinama. Sportaši mogu umjereno konzumirati omega-3 masne kiseline i u obliku dodataka prehrani. Preporučuje se opreznost kod dijeta s visokim udjelom masti iz razloga što povećana količina masti može biti na račun ugljikohidrata, a tako može imati i negativan utjecaj na trening i sportsku performansu.

### 3.2.2. Mikronutrijenti

Mikronutrijenti igraju veliku ulogu u sintezi biološki važnih molekula kao što je hemoglobin, održavanju zdravlja kostiju, zaštite od štetne oksidacije kao i održavanja imunološkog sustava. Također, prilikom ozljede ili oporavka pomažu u stvaranju mišićnog tkiva. Najčešći mikronutrijenti koji su prijeko potrebni za zdravlje sportaša su kalcij, vitamin D, vitamin B, željezo, cink, magnezij, kao i neki antioksidansi, primjerice vitamin C i E i beta-karoten. Oni sportaši koji smanjuju energetske unos ili prakticiraju restriktivne dijetete za potrebe sporta, kao i oni koji eliminiraju jednu ili više skupina hrane mogu konzumirati dodatke prehrani i tako izbjeći deficit vitamina i minerala.

Vitamini B kompleksa imaju dvije važne zadaće koje su izravno vezane za fizičku aktivnost; tiamin, riboflavin, niacin, piridoksin, pantotenska kiselina i biotin sudjeluju u stvaranju energije prilikom vježbanja, dok su folati i B12 potrebni za produkciju crvenih krvnih stanica, za sintezu proteina, te za popravak i održavanje strukture tkiva. Od vitamina B kompleksa, riboflavin, piridoksin, folati i B12 su često niski kod dijeta za sportašice, pogotovo onih koje su vegetarijanke ili onih koje imaju poremećen uzorak hranjenja. Iako kratkoročni deficit vitamina B kompleksa nije pokazao utjecaj na sportsku performansu, kronični deficit vitamina B12, folata ili oboje može rezultirati anemijom i smanjenom sportskom izdržljivošću [6]. Vitamin D je prvenstveno potreban za adekvatnu apsorpciju kalcija, a time i za zdravlje kostiju. Također je važan i za regulaciju homeostaze živčanog sustava i skeletnih mišića, kao i za iskorištavanje fosfora. Vitamin D ima oblik žutih kristala, bez mirisa i okusa je, topljiv je u ulju i drugim organskim otapalima. Najbolje se iskorištava u kombinaciji s vitaminom A.

Nalazimo ga u ribljem ulju, jetri, koži životinja i žumanjku. Ove namirnice se preporučuju za konzumaciju sportašima koji žive u sjevernim krajevima ili koji tijekom godine treniraju u zatvorenom prostoru. To su primjerice gimnastičari ili hokejaši.

Antioksidansi su vitamin C, vitamin E, beta-karoten i selen. Njihova važna uloga je zaštita staničnih membrana od oksidacije. Zbog toga što fizička aktivnost povećava količinu potrošnje kisika, pretpostavlja se da će česta tjelovježba rezultirati neprestanim oksidativnim stresom, prvenstveno mišića, što vodi lipidnoj peroksidaciji u membranama. No, studije su pokazale da dobro utrenirana osoba ima bolje razvijen endogeni antioksidativni sustav od one koja to nije. Teorija o tome da vitamin E pomaže kod ublažavanja mišićne upale tijekom odmora ostaje nejasna. Unatoč tome, sportaši kojima je važna izdržljivost imaju veću potrebu za ovim vitaminom. Neke studije pokazuju da suplementacija vitaminom E pomaže u smanjenju lipidne peroksidacije tijekom aerobne aktivnosti, a postoje i dokazi da vitamin E sudjeluje u smanjivanju oštećenja DNA prilikom vježbanja, no još istraživanja je potrebno provesti kako bi se to utvrdilo [6]. Namirnice koje su bogate vitaminom E su bademi, lješnjaci i kikiriki.

Naporni i dugi treninzi kod sportaša posljedično uzrokuju povećanu potrebu za vitaminom C, a njegov ergogeni efekt na zdravlje sportaša nije dokazan [6]. Sudjeluje u obnovi stanica kože, mišića, ligamenata i tetiva, a jača imunološki sustav. Namirnice bogate vitaminom C su naranče, limuni, mrkve, jagode i paprike. Potrebno je biti pažljiv kod obrade takve hrane jer se može izgubiti i do 100% vitamina.

U tablici 3.4 dan je prikaz vitamina koji su dnevno potrebni različitim sportašima [8].

*Tablica 3.4: Vitamini dnevno potrebni sportašima*

Vrsta športa	Askorbinska kiselina (C) mg	Tijamin (B <sub>1</sub> ) mg	Riboflavin (B <sub>2</sub> ) mg	Pantotenska kiselina (B <sub>5</sub> ) mg	Pyridoksol (B <sub>6</sub> ) mg	Folna kiselina (B <sub>9</sub> ) µg	Cijanokobalamin (B <sub>12</sub> ) µg	Nijacin (B <sub>3</sub> ) mg	A mg	E mg
gimnastiko, umjetničko klizanje	120-175	2,5-3,5	3-4	16	5-7	400-500	0,003-0,006	21-35	2,0-3,0	15-30
atletika:										
- trčanje na kratke staze, skokovi	150-200	2,8-3,6	3,6-4,2	18	5-8	400-500	0,004-0,008	30-36	2,5-3,5	22-26
- trčanje na srednje i duge pruge	180-250	3-4	3,6-4,8	17	6-9	500-600	0,005-0,01	32-42	3,0-3,8	25-40
- trčanje maratona; športsko hodanje na 20 i 50 km	200-350	3,5-5,0	3,5-5,0	19	7-10	500-600	0,006-0,01	32-45	3,2-3,8	28-45
plivanje i vaterpolo	150-200	2,9-3,9	4,4-4,5	18	6-8	400-500	0,004-0,008	25-40	3,0-3,8	28-40
dizanje utega, bacanje	175-210	2,5-4,0	4,0-5,5	20	7-10	450-600	0,004-0,009	25-45	2,8-3,8	20-35
hrvanje i boks	175-250	2,4-4,0	3,8-5,2	20	6-10	450-600	0,004-0,009	25-45	3,0-3,8	20-30
veslanje, kajak, kanu	200-300	3,1-4,5	3,6-5,3	19	5-8	500-600	0,005-0,01	30-45	3,0-3,8	25-45
nogomet, hokej	180-220	3,0-3,9	3,9-4,4	18	5-8	400-500	0,004-0,008	30-35	3,0-3,6	25-30
košarka, odbojka	190-240	3,0-4,2	3,8-4,8	18	6-9	450-550	0,005-0,008	30-40	3,2-3,7	25-35
biciklizam:										
- pista	150-250	3,5-4,0	4,0-4,6	17	6-7	400-500	0,005-0,01	23-40	2,8-3,6	28-35
- cesta	200-350	4,0-4,8	4,6-5,2	19	7-10	500-600	0,005-0,01	32-45	3,0-3,8	30-45
konjički šport	130-175	2,7-3,0	3,0-3,5	15	5-7	400-450	0,003-0,006	24-30	2,0-2,7	20-30
jedrenje	150-200	3,1-3,6	3,6-4,2	15	5-8	400-450	0,002-0,006	30-36	2,8-3,7	20-30
streljaštvo	130-180	2,6-3,5	3,0-4,0	15	5-7	400-450	0,002-0,006	25-35	3,5-4,0	20-30
skijaško trčanje:										
- kratke pruge	150-210	3,4-4,4	3,8-4,6	18	7-9	450-500	0,005-0,008	30-40	3,0-3,6	20-40
- duge pruge	200-350	3,8-5,6	4,3-5,6	19	6-9	500-600	0,006-0,01	34-45	3,0-3,8	30-45
brzo klizanje	150-200	3,4-3,9	3,0-4,4	18	7-9	400-550	0,004-0,01	30-40	2,5-3,5	20-40

Kalcij je posebice važan za sportašice u popravljaju koštanog tkiva, održavanju razine u krvi, regulaciji mišićne kontrakcije kao i kod normalnog zgrušavanja krvi. Otporan je na temperaturu, a njegovo pravilno funkcioniranje omogućuju vitamini A, C i D te magnezij i fosfor.

Nedostatak željeza može (bez ili zajedno s anemijom) oštetiti mišićnu funkciju i ograničiti radnu sposobnost. Posebno je važan i mora biti više zastupljen (oko 70%) kod dugoprugaša. Atletičari (posebno žene, adolescenti i vegetarijanci) moraju podlijetati čestim kontrolama razine željeza kako ne bi došlo do gore spomenutih zdravstvenih problema. Adaptacija na trening, zvana „sportska anemija“ ne utječe negativno na sportsku performansu. Suplementacija željezom kod sportaša kojima je razina istog smanjena povećava radnu sposobnost što potvrđuje povećanje unos kisika, snižavajući otkucaje srca i smanjujući koncentraciju laktata tijekom tjelevoježbe. Posljednje studije pokazuju da dodatna opskrba željezom pozitivno utječe na sportsku izvedbu, točnije, kada je prepisano 100 mg željezovog sulfata 4 – 6 tjedana [6].

Cink ima ulogu u održavanju imunološkog statusa, u rastu i popravku mišićnog tkiva i produkciji energije. Istraživanja su pokazala da cink ima izravan utjecaj na razinu hormona štitnjače, pa tako i na razinu bazalnog metabolizma kao i iskorištavanja proteina, što na kraju

može rezultirati generalno negativnim utjecajem. Sportašice su u riziku nedostatka cinka u tijelu. Oni sportaši koji prakticiraju suplementaciju trebaju biti oprezni zato što se često zna dogoditi da se prijeđe razina preporučenog, a neiskorištena količina cinka u tijelu može voditi prema stvaranju HLDL kolesterola i nutritivnih disbalansa, primjerice otežavanja apsorpcije željeza i bakra. Nadalje, pozitivni utjecaji na sportsku izvedbu obzirom na uzimanje cinka kao dodatka prehrani nisu utemeljeni [6].

Magnezij ima važnu ulogu u staničnom metabolizmu (glikoliza, metabolizam masti i proteina) i regulira stabilnost membrane kao i neuromišićne, kardiovaskularne, imunološke i hormonske funkcije. Sportovi kod kojih je popularno dodatno uzimanje magnezija su hrvanje, balet, gimnastika, kao i tenis [6].

Konsumacija elektrolita kao što su natrij, klor i kalij preporučuje se prilikom nadoknade tekućine, u obliku sportskih napitaka u kombinaciji s ugljikohidratima tijekom i nakon aktivnosti. Naravno, prisutnost i zastupljenost pojedine komponente napitka ovisi o sportu, intenzitetu i trajanju treninga [6].

Tablica 3.5 prikazuje važnost mineralnih tvari kod različitih vrsta sporta [8].

*Tablica 3.5: Mineralne tvari (mg) dnevno potrebne sportašima*

Vrsta športa	Kalcij	Fosfor	Željezo	Magnezij	Kalij
gimnastika, umjetničko klizanje	1000-1400	1250-1750	25-35	400-700	4000-5000
atletika					
- trčanje na kratke staze, skokovi	1200-2100	1500-2500	25-40	500-700	4500-5500
- trčanje na srednje i duge pruge	1600-2300	2000-2800	30-40	600-800	5000-6500
- trčanje maratona, športsko hodanje na 20 i 50 km	1800-2800	2200-3500	35-45	600-800	5500-7000
plivanje i vaterpolo	1200-2100	1500-2600	25-40	500-700	4500-5500
dizanje utega, bacanje	2000-2400	2500-3000	20-35	500-700	4000-6500
hrvanje i boks	2000-2400	2500-3000	20-35	500-700	5000-6000
veslanje, kajak, kanu	1800-2500	2250-3100	30-45	600-800	5000-6500
nogomet, hokej	1200-1800	1500-2250	25-30	450-650	4500-5500
košarka, odbojka	1200-1900	1500-2370	25-40	450-650	4000-6000
biciklizam:					
- pista	1300-2300	1600-1800	25-30	500-700	4500-6000
- cesta	1800-2700	2250-3400	30-40	600-800	5000-7000
konjički šport	1000-1400	1250-1750	25-30	400-600	4000-5000
jedrenje	1200-2200	1560-2750	20-30	400-700	4500-5500
streljaštvo	1000-1400	1250-1750	20-30	400-500	4000-5000
skijaško trčanje:					
- kratke pruge	1200-2300	1500-2800	25-40	500-700	4500-5500
- duge pruge	1800-2600	2300-3250	30-45	600-800	5000-7000
brzo klizanje	1200-2300	1500-2800	25-40	500-700	4500-6500

### 3.2.3. Voda

Bavljenje tjelesnom aktivnošću zahtijeva nadoknadu znatnih količina tekućine te je hidratacija prije, za vrijeme i nakon tjelesne aktivnosti od izrazitog značenja. Tijelo odraslog čovjeka sastoji se od oko 60% vode. Važnost vode u tijelu je velika; održavanje homeostaze i kardiovaskularnog volumena, omogućavanje transporta hranjivih tvari kao i uklanjanje otpadnih metabolita. Znojenje održava tjelesnu temperaturu tijela, a potrebno je neprestano nadomještati tekućinu koja se izgubi znojenjem kako bi se spriječila dehidracija i pregrijavanje organizma. Rezultat pregrijavanja organizma mogu biti grčevi, iscrpljenost ili toplinski udar, poremećene kognitivne funkcije kao i smanjena opskrba kisikom. S obzirom da je poznata činjenica da mišićno tkivo sadrži 73% vode, a masno tkivo 10% vode [2], jasno je kako je hidracija tijela, pogotovo onog sportaša, veoma važna.

Voda se osim znojenjem gubi i disanjem, te urinom i fecesom. U tablici 3.6 količinski su prikazani volumeni primljene i izlučene vode u organizmu prosječnih osoba [8].

*Tablica 3.6: Stalna ravnoteža unesene i izlučene vode u organizmu prosječnih osoba*

VOLUMEN PRIMLJENE VODE		VOLUMEN IZLUČENE VODE	
Voda za piće	1200 mL	Mokraća	1400 mL
Voda u hrani	1000 mL	Znojenje (disanje)	900 mL
Voda nastala oksidacijom hrane	300 mL	Feces	200 mL
<b>Ukupno</b>	<b>2500 mL</b>	<b>Ukupno</b>	<b>2500 mL</b>

Mehanizam žeđi nije pouzdan pokazatelj pravilne hidracije. Važno je znati da je žeđ pokazatelj skore dehidracije te da količina unesene tekućine prilikom žeđi nije dovoljna da se riješi problem dehidracije organizma. Jedan od načina određivanja količine vode koju je potrebno unijeti u organizam nakon treninga je mjerenje tjelesne mase prije i poslije treninga. Razlika u tjelesnoj težini odgovara količini tekućine koju je potrebno nadomjestiti, točnije, za svakih pola kilograma izgubljene mase potrebno je postepeno popiti 500ml vode. Više od 2% gubitka na tjelesnoj masi, uz izuzetke, negativno utječe na sportsku izvedbu [2]. Smanjena je izdržljivost manjih mišićnih skupina kao i mogućnost izvođenja ponavljanja kod vježbi mišićne jakosti i snage. Negativni učinak hipohidracije je povećan kod više temperature okoliša. Osim toga, boja mokraće je dobar pokazatelj stupnja hidracije organizma. Taman i koncentriran urin pokazuje nužnost daljnje rehidracije, dok je bistri do svijetložuti urin pokazatelj dobre hidracije organizma.

Najjeftinija i najučinkovitija rehidracija prije treninga je putem vode. No, tijekom i nakon treninga ugljikohidrati u obliku sportskih napitaka bit će vrlo korisni za sportaša. Ako je tjelesni napor duži od 60 min ili ako se aktivnost izvodi pri velikim vrućinama, dobar izbor su sportski napitci. Oni su bogati i elektrolitima, stoga je potrebno odabrati pravi napitak ovisno o sadržaju i zastupljenosti komponenata obzirom na fizičku aktivnost. Napitak je najčešće izotoničan, a hipotoničan se konzumira kada je potrebna brza rehidracija. Aktivnost se uvijek započinje u stanju euhidracije. Za aktivnosti koje traju manje od 30 min nije potrebna dodatna hidracija, dok se kod aktivnosti koje su u trajanju između 30 i 60 min nadomješta tekućina između epizoda vježbanja. U tom slučaju nadomjestak natrija nije potreban, a napitak može sadržavati 30-60 g/h. Ukoliko se radi o aktivnosti u trajanju 1-3 sata, preporučuju se napici s većim sadržajem ugljikohidrata iz razloga što ih je tada potrebno nadomjestiti. Ako fizička aktivnost traje dulje od 3 sata, važno je osigurati vodu, ugljikohidrate i natrij, stoga će sportaš konzumirati napitke obogaćene natrijem i 30 g - 60 g ugljikohidrata po satu tjelesne aktivnosti

[2]. U tablici 3.7 [8] prikazane su preporuke za konzumaciju tekućine (vode) prije, za vrijeme i nakon vježbe, izmijenjene prema priručniku MAYO klinike.

*Tablica 3.7: Preporuke za konzumaciju tekućine*

VRIJEME KONZUMACIJE	MASA TEKUĆINE
2 sata prije treninga ili natjecanja	450 – 600 g
10 – 20 min prije treninga ili natjecanja	450 – 600 g
U intervalima od 10 do 15min tijekom natjecanja ili treninga	120 – 180 g
Nakon treninga ili natjecanja za svakih 0,5 kg smanjenja mase	450 g

#### 4. PREHRANA SPORTAŠA PREMA RAZLIČITIM NUTRITIVNIM POTREBAMA

Prilikom slaganja sportskog jelovnika, vrlo je važno znati o kojem se sportu radi. Prethodno opisane razlike u konzumaciji ugljikohidrata, masti i bjelančevina utječu na svakodnevnu prehranu, ali i u vrijeme natjecanja i oporavka. U tablici 3.8, 3.9 i 3.10 prikazani su dnevni jelovnici različitih sportaša [9]. Jelovnici su kreirani za dizača utega, gimnastičara i odbojkaša. 23-godišnji dizač utega mase 69 kg i visine 168 cm ima BMR u vrijednosti od 3230,7391 kcal. Energetska potreba maratonca od 30 god, 58 kg i 182 cm je 2986,6024 kcal, a odbojkaša starosti 34 god koji teži 95 kg i visok je 202 cm 4092,0034 kcal. BMR vrijednosti su izračunate prema Harris-Benedictovoj jednadžbi za muškarce (formula 3.2) te pomnožene s faktorom aktivnosti (tablica 3.1) obzirom na svakodnevni trening ovih profesionalnih sportaša, pa čak i po više puta dnevno.

*Tablica 3.8: Dnevni jelovnik dizača utega*

	KOLIČINA (g):	ENERGIJA (kcal):
<b>DORUČAK:</b>		
2 kriške graham kruha	140	308
Svježi kravlji sir	20	21
Jogurt (obični)	200	720



**JUTARNJA UŽINA:**

Whey	20	7,7
Mlijeko (0,9% m.m.)	300	120
Banana	100	94

**RUČAK:**

Srednje masna teletina	300	570
2 krumpira, kuhana	200	238
Mahune, kuhane	100	32
2 srednje rajčice	200	44
Sok od grožđa	100	71

**POPODNEVNA UŽINA:**

2 kriške kukuruznog kruha	200	414
Kompot od marelica	25	21,5
Bademi, neoguljeni	25	149,5

**VEČERA:**

Riža, ljuštena	100	368
Maslinovo ulje	10	90

$\Sigma=3268,7$

Prilikom izrade jelovnika za dizača utega, korištena je formula za unos 6,5 g/kg TM ugljikohidrata, tako da je prisutno otprilike 348 g UH, dok je nešto energetske vrijednosti ostavljeno za konzumiranje ugljikohidratnih napitaka koji se mogu konzumirati ukoliko su treninzi dugotrajni. Otprilike 1,7 g/kg TM bjelančevina je korišteno (~120g), što je važno za ovakvu vrstu sporta. Naglasak je bio na količini proteina, kako bi se lakše održala tjelesna težina radi postojećih težinskih kategorija. Masti nisu bile strogo ograničene, a pojedini obroci su napravljeni tako da se mogu konzumirati neposredno poslije treninga, primjerice Whey s mlijekom.



*Tablica 3.9: Dnevni jelovnik maratonca*

	<b>KOLIČINA (g):</b>	<b>ENERGIJA (kcal):</b>
<b>DORUČAK:</b>		
Ječmena kaša	50	173
Mlijeko (0,9% m.m)	200	80
1 kruška	100	61
Grožđe	50	33,5
<b>JUTARNJA UŽINA:</b>		
Griz	100	370
Mlijeko (0,9% m.m)	200	80
Musli	100	371
Med	25	75,75
*UH napitak		
<b>RUČAK:</b>		
Piletina	100	200
Špinat	100	23
1 krastavac	100	14
Sok od jabuke	100	50
Datulje	20	54,8
<b>POPODNEVNA UŽINA:</b>		
1 kriška kukuruznog kruha	100	207
Marmelada	25	65,25
Med	200	60,6
Plazma keks	25	110
*UH napitak		
<b>VEČERA:</b>		
Tjestenina s jajima	150	585
Šampinjoni	100	24
Sirni namaz	10	11,5

$\Sigma=2649,4$  (bez UH napitaka)

Ugljikohidrati su ovdje najzastupljeniji, oko 10 g/kg TM je predviđeno za konzumiranje (~470 g bez UH napitaka). Proteini su prisutni otprilike 1,6 g/kg TM, odnosno 96,25 g. Masti su ograničene, a s vlaknima se nastojalo ne pretjerati, osiguravajući ono glavno iz voća i povrća. Ugljikohidratni napici imaju važnu ulogu kod treninga maratonaca koji su dugotrajni, stoga je velik prostor u energetske vrijednosti ostavljen za njihovo redovito konzumiranje, ovisno o potrebama pojedinca. Takvi treninzi troše veliku količinu mišićnog i jetrenog glikogena, stoga je ugljikohidratima bogata prehrana važna za pravilan raspored punjenja glikogenskih zaliha u tijelu maratonca.

*Tablica 3.10: Dnevni jelovnik odbojkaša*

	KOLIČINA (g):	ENERGIJA (kcal):
<b>DORUČAK:</b>		
1 kriška crnog kruha	100	250
Čokoladni namaz	50	267
<b>JUTARNJA UŽINA:</b>		
Kukuruzne pahuljice	50	194
Mlijeko (0,9% m.m.)	300	120
2 jabuke	300	156
<b>RUČAK:</b>		
Piletina	400	576
Riža, ljuštena	125	552
Grah (salata)	400	440
Zelena salata	100	14
Sok od jabuke	100	50
Čokolada za kuhanje	50	282
1 naranča	200	108

---

**POPODNEVNA UŽINA:**

Mlijeko (0,9% m.m.)	400	160
---------------------	-----	-----

**VEČERA:**

Tjestenina s jajima	150	585
---------------------	-----	-----

Dagnje	500	350
--------	-----	-----

Salata od kupusa	100	52
------------------	-----	----

---

 $\Sigma=4156$ 

---

Kod ovog sportaša je korišteno pravilo za ugljikohidrate od 7 g/kg TM zbog toga što ukupna energetska potrošnja premašuje 4000 kcal. Nijedan makronutrijent nije posebno ograničen; nastoji se konzumirati što veći varijetet namirnica kako bi se održala izdržljivost, a u isto vrijeme i kvalitetan tonus mišića, potreban za anaerobne treninge i aktivnosti u odbojci.

## 5. ZAKLJUČAK

Današnji izvrsni sportski rezultati plod su upornog treninga, ali i aktualnih spoznaja iz raznih područja znanosti, pa tako i nutricionizma koji se posebice ističe. Prethodno obrađena problematika razlike prehrane sportaša različitih nutritivnih potreba pokazala je složenost planiranja prehrane i njene uloge u učinkovitosti treniranih pojedinaca. Vodeća uloga ugljikohidrata kod sportaša koji se bave aerobnom aktivnosti, važnost proteina kod izgradnje mišićnih bjelančevina sprintera zaslužnih za njihovu eksplozivnost, kao i spoj to dvoje u tijelu rukometaša dokazuje važnost pravilne prehrane u sportu. Neprestano se provode znanstvena istraživanja na račun proučavanja utjecaja pojedinih tvari na sportsku performansu, te kako iste mogu pomoći u pripremi ili oporavku sportaša, jednako kao što mu mogu i naškoditi. Buduća implementacija znanstvenih radova o prehrani u mnogim aspektima je sigurna; sportašima će poslužiti kako bi upoznali sebe, trenerima će pomoći u biranju načina planiranja treninga ovisno o konzumaciji određene vrste hrane, a nutricionistima u profiliranju sportaša i upoznavanju njegovog organizma. Sve spomenuto, uključeno u svakodnevicu profesionalnog sportaša, može doprinijeti njegovoj izvedbi i poboljšanju. Usavršavanje u smjeru sportskog nutricionizma se sa sigurnošću očekuje, a budući pravci istraživanja bi u nutricionizmu mogli pronaći svoje smjerove širenja.

## 6. LITERATURA

- [1] „Sports nutrition: A review of the latest guidelines for exercise and sport nutrition from the American College of Sport Nutrition, the International Olympic Committee and the International Society for Sports Nutrition“, 2013.
- [2] Brouns, F.: „Essentials of Sports Nutrition“, II. izdanje, Wiley
- [3] Kreider R.B., Wilborn Cd., Taylor L., et al. ISSN exercise and sport nutrition review: research and recommendations. Int J Soc Sports Nutr. 2010;7:7  
(c2012.<http://www.biomedcentral.com/content/pdf/1550-2783-7-7.pdf>)
- [4] Bauer, J.: „Nutricionizam“, Hena Com, Zagreb, 2005.
- [5] Kerksick C., Harvey T., Stout J., et al. International Society of Sports Nutrition position stand: nutrient timing. Int J Soc Sports Nutr. 2008;5:17  
(<http://www.jissn.com/content/pdf/1550-2783-5-17.pdf>)
- [6] Rodriguez N.R., DiMarco N.M., Langley S. Position of the American Dietetic Association, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: Nutrition and athletic performance. J Am Diet Assoc. 2009;109(3):509-527  
([http://journals.lww.com/acsm-msse/Fulltext/2009/03000/Nutrition\\_and\\_Athletic\\_Performance.27.aspx](http://journals.lww.com/acsm-msse/Fulltext/2009/03000/Nutrition_and_Athletic_Performance.27.aspx))
- [7] Burke L.M., Hawley J.A., Wong S.H., et al. Carbohydrates for training and competition. J Sports Sci. 2011;29(S1):S17-S27.
- [8] Čorak, N.: „Prehrana športaša“, vlast. nakl., Zagreb, 1996.
- [9] Rudman, G.: „Tablica prehrambene vrijednosti namirnica“, s Interneta,  
<http://www.fitness.com.hr/prehrana/nutricionizam/Tablica-kalorija.aspx>, 5. srpnja 2015.