

ULOGA MENADŽMENTA KLUBOVA U ORGANIZACIJI, EDUKACIJI I ODABIRU SUPLEMENTACIJE I ADEKVATNE ISHRANE PLIVAČA

¹Ana Gavrilović,

¹Stefan Selaković,

¹Aco Gajević,

²Aleksandra Perović.

¹Fakultet za sport, Univerzitet Union – Nikola Tesla, Srbija,

²Fakultet za menadžment u sportu, Alfa BK Univerzitet, Srbija.

ISSN 1840-152X

UDK: 797.2:005.72:547.96

<https://doi.org/10.7251/SIZ2401077G>

<https://sportizdravlje.ues.rs.ba/index.php/sah>

<https://doisrpska.nub.rs/index.php/SIZ>

STRUČNI ČLANAK

Sažetak: Organizacija ishrane sportista predstavlja krucijalan faktor za njihov profesionalni napredak i ključni je deo svakodnevnog života bez kojeg je uspeh nemoguć. Sportski klubovi obraćaju posebnu pažnju na organizaciju pravilne suplementacije i ishrane. U rekreativnom sportu se često kaže da ishrana čini 70% uticaja dok vežbanje čini 30% na fizičku spremu sportista. Bez adekvatne ishrane nemoguće je da telo izdrži napore kako na treninzima tako i na samim sportskim takmičenjima. Oporavak sportista posle napornog vežbanja je uslovljen kvalitetnom ishranom i pravilnom suplementacijom. Ovaj rad je nastao za potrebe menadžmenta Beogradskih plivačkih klubova pregledom najnovijih svetskih istraživanja u oblasti sportske ishrane i suplementacije, studenta i profesora Fakulteta za sport.

Ključne reči: organizacija, ishrana, proteini, hidratacija, suplementacija, plivanje

UVOD

Organizacija ishrane sportista predstavlja veoma bitan faktor za njihov profesionalni napredak, krucijalan deo svakodnevnog života bez kojeg je uspeh nemoguć. U ovom radu smo istražili uticaj i značaj organizacije ishrane kod plivača. Ovaj rad se bavi ishranom u sportu kroz odnose različitih hranjivih materija, makro i mikro nutritijenata, postulate zdrave ishrane, njene specifičnosti, suplementacijom u aerobnim i anaerobnim aktivnostima na primeru plivača.

METODE ISTRAŽIVANJA

Istraživanje je sprovedeno na zahtev menadžmenta sportskih plivačkih klubova u cilju podizanja nivoa znanja članova klubova i poboljšanja i očuvanja zdravlja sportista i podizanje nivoa sportskih performansi. Istraživanje je deskriptivnog tipa i uključuje uporednu analizu domaće i inostrane stručne i naučne literature. Istraživanje je sprovedeno na osnovu analize dostupne literature i studija koje su u fokusu imale ovu problematiku i istraživanja koja raspolazu statističkim podacima o ishrani i korišćenju suplemenata u anaerobnim i aerobnim plivačkim

disciplinama. Kao izvore podataka koristiće se stručna domaća i inostrana literatura, naučne studije i istraživanja koja su relevantna i koja se bave ovom problematikom.

Predmet, cilj istraživanja

Predmet rada odnosi se na istraživanje uloge i uticaja suplementacije i ishrane kod sportista u vidu podizanja fizičke spremne za takmičenja.

Cilj rada je da se utvrdi da li korišćenje suplemenata utiče na poboljšanje sportske performanse kao i da li izbalansirana sportska ishrana ima uticaja na sportsku performansu sportista (plivača), a za potrebe menadžmenta kluba u očuvanju i unapređenju zdravstvenog stanja sportista i podizanju fizičke i sportske forme kroz edukaciju, savetovanje i nadgledanje sprovođenja iste.

TEORIJSKA OSNOVA I PREGLED ISTRAŽIVANJA I STUDIJA

Hranjive materije bogate energijom

Energiju potrebnu za ćelijske funkcije tokom mirovanja i mišićnog napora telo dobija iz ugljenih hidrata, masti i proteina. Energija za rad mišića može da bude stvorena anaerobno, procesom glikolize, gde se isključivo razlažu glukoza ili glikogen, ili aerobno, Krebsovim ciklusom, gde se metabolički proizvodi glukoze koriste zajedno sa masnim kiselinama putem procesa beta oksidacije. Kada je telo u mirovanju, većina energije (oko 60%) dolazi od sagorevanja masti, dok je značajno manji (oko 35%) udeo ugljenih hidrata. Preostalih 5% u potrebne energije zavisi od intenziteta i trajanja vežbanja, kao i od ishrane i nivoa treninga sportiste. (Klissouras, 2013).

Zadovoljenje energetske potrebe primarni je cilj adekvatne sportske ishrane, kako bi njihovi rezultati bili vrhunski. Energetska ravnoteža je stanje u kojem je unos energije (suma energije iz hrane, tečnosti i suplemenata) izjednačena s energetsom potrošnjom (suma energije potrošene kao bazalni metabolizam, termički efekt hrane i termički efekt aktivnosti, koji se definiše kao energija potrošena planiranom telesnom aktivnosti i termogeneza neke telesne aktivnosti) (Burke et al., 2006). sportisti moraju imati dovoljno energije kako bi održali odgovarajuću telesnu masu i sastav tela. Neadekvatan energetski unos negativno utiče na učinak sportista i poništava brojne dobrobiti treninga. S ograničenim energetske unosom, masno i nemasno tkivo će se koristiti kao izvor energije (ADA, 2009).

Gubitak nemasnog tkiva doprinosi gubitku snage i izdržljivosti te negativno utiče na endokrinu i mišićnu funkciju. Isto tako, dugotrajni nizak unos energije uzrokuje i manjak unosa hranjivih materija, posebno vitamina i minerala što može biti uzrok metaboličkoj disfunkciji povezanoj s nutritivnim deficitima i ugrožava normalno obavljanje vitalnih funkcija. Energetska potrošnja zavisi o trajanju, učestalosti i intenzitetu telesne aktivnosti, isto kao i o polu i nutritivnom statusu. Nasleđe, dob, veličina tela i masa nemasne mase takođe utiče na energetsku potrošnju (ADA, 2009).

Proteini u ishrani sportista

Ugljeni hidrati i masne kiseline su prioritetno gorivo koje služi kao izvor energije tokom vežbanja. Sa produženim vežbanjem se smanjuju rezerve mišićnog glikogena, a počinju da se koriste proteini. Aminokiseline se konvertuju u jetri preko glukoneogeneze i dovode do oksidativnih procesa (Klissouras, 2013). Mnogi sportisti imaju stav da su proteini najvažniji za postizanje dobrih rezultata u sportu. U sportovima snage sve više se koristi neka vrsta proteinske suplementacije. Suficitarnim unosom proteina smanjuje se mogućnost za adekvatan unos drugi esencijalnih hranljivih materija. Česte su i situacije u kojima su potrebe za proteinima veće nego što ih sportista unosi. Takmičari u sportovima aerobne izdržljivosti imaju skoro jednako visoku potrebu za proteinima (po jedinici telesne mase) kao sportisti u sportovima snage (Butterfield & Calloway, 1984; Meredith et al., 1989).

Preporučeni dnevni nivo unosa proteina za opštu populaciju je 12-15% od ukupnog unosa kalorija, što bi iznosilo nekih 0,8 grama proteina po kilogramu telesne mase. Sportistima je potrebno više proteina, veće potrebe za oporavkom tkiva i zato što se za vreme fizičkih aktivnosti sagoreva mala količina proteina. To kod sportista povećava potrebe za proteinima približno dvostruko u odnosu na potrebe onih koji nisu sportisti (1,2 do 1,7 grama po kilogramu) (Tabela 1.) (Benardot, 2010).

Tabela 1. Potrebe za proteinima fizički aktivnih ljudi

Tip aktivnosti	Ukupna energija (kcal/dan)	Proteini		
		g/kg/dan kcal/dan	g/dan	% ukupnih
Izdržljivost (a,b)	3800	1,2-1,4	84-98	9-10
Snaga (a,c)	3200	1,6-1,7	112-119	14-15

Izvor: Dr.M.J.Gibala, 2002, "Dietary protein, amino acid supplements, and recovery form exercise",GSSI sports Science Exchange, br87, 15(4).

Pod pretpostavkom da potrošnja energije u miru iznosi 40kcal po kg telesne mase na dan. b - Pod pretpostavkom da atletičar muškarac trči 16km na dan tempom 3,7 minuta po km. C - Pod pretpostavkom da je potrebno dodatnih 6 kcal po kg telesne mase dnevno za trening sa velikim opterećenjem.

Pravilo sportske ishrane jeste da ugljeni hidrati imaju efekat štednje proteina. To znači da će, ako sportista unese dovoljno ugljenih hidrata u energetske svrhe, proteini biti pošteđeni sagorevanja kako bi mogli da se iskoriste za mnogo važnije funkcije (Tabela 2).

Tabela 2. Funkcije aminokiselina i proteina

Funkcionalni proteini (hemoglobin, enzimi, hormoni; održavanje normalne osmolalnosti krvi; antitela; izvor energije)	Enzimi
	Antitela
	Transparentni proteini
Strukturni proteini (konstituišu ćelijsku strukturu; pomažu razvoj, obnavljanje i održavanje tkiva)	Hormoni
	Mišići, tetive, ligamenti
	Koža
	Zubna i koštana srž
	Kosa i nokti

Izvor: Benardot D. "Napredna sportska ishrana"; Beograd: Data status, 2010 p 27.

Preporuke za povećanim unosom proteina kod sportista zasnivaju se na četiri faktora (Tarnopolsky et al., 1988; Meredith et al., 1989; Butterfield, et al., 1992). Sportisti obično imaju veću bezmasnu telesnu masu, za čije je održavanje potrebno više proteina; oni putem urina gube malu količinu proteina (fenomen poznat kao proteinurija), sagorevaju malu količinu proteina za vreme fizičke aktivnosti (približno 5% od ukupnog sagorevanja energije) i potrebna im je dodatna količina proteina da bi se oporavili od oštećenja mišića koja nastaju tokom trajanja treninga. Visokoproteinske namirnice imaju nisku brzinu želudačnog pražnjenja, tako da se ne preporučuje njihova konzumacija neposredno pre ili za vreme vežbanja.

Hidratacija

Fizičke vežbe mogu izazvati visoke stope znojenja i značajne gubitke vode i elektrolita, posebno u toplom vremenu. Ako se gubici vode i elektrolita ne nadoknade, osoba će dehidrirati tokom fizičke aktivnosti. Prekomerna dehidratacija može pogoršati performanse vežbanja i povećati rizik od toplotnih bolesti. Prekomerno piće može dovesti do simptomatske hipotermije povezane sa vežbanjem. Žene i starije odrasle osobe su izložene većem riziku od neravnoteže tečnosti i elektrolita tokom i nakon intenzivnog vežbanja.

Dnevni bilans vode zavisi od neto razlike između dobijanja i gubitka vode. Dobijanje vode nastaje potrošnjom (tečnosti i hrana) i proizvodnjom (metabolička voda), dok gubici vode nastaju usled respiratornih, gastrointestinalnih, bubrežnih gubitaka i znojenja. Zapremina metaboličke vode proizvedene tokom ćelijskog metabolizma ($\sim 0,13 \text{ g} \times \text{kcal}^{-1}$) je približno jednaka gubicima vode u disajnim putevima ($\sim 0,12 \text{ g} \times \text{kcal}^{-1}$) (Brilla & Lanerholm, 1990), tako da ovo rezultira prometom vode bez neto promene ukupne vode u telu. Gubici u gastrointestinalnom traktu su mali ($\sim 100\text{--}200 \text{ mL} \times \text{d}^{-1}$). Znojenje predstavlja primarni put za gubitak vode tokom stresa usled vežbanja. Bubrezi regulišu ravnotežu vode prilagođavajući izlučivanje urina, sa minimalnim i maksimalnim izlučivanjem urina od približno 20 i 1000 $\text{mL} \times \text{h}^{-1}$, respektivno. Tokom vežbanja i toplotnog stresa, i glomerularna filtracija i bubrežni protok krvi su značajno smanjeni, što dovodi do smanjenog izlučivanja urina (Struški, 2006). Stoga, kada se tokom vežbanja previše konzumira tečnost (hiperhidratacija), može doći do smanjene sposobnosti proizvodnje urina za izlučivanje viška zapremine. Uz povremene aktivnosti, ovi efekti možda neće biti tako jaki na smanjenje proizvodnje urina.

Prehidrataciju sa napicima, ako je potrebno, treba započeti najmanje nekoliko sati pre zadatka vežbanja kako bi se omogućila apsorpcija tečnosti i omogućilo da se izlučivanje urina vrati na normalne nivoe. Konzumiranje pića sa natrijumom i/ili slanih grickalica ili malih obroka sa napicima može pomoći u podsticanju žeđi i zadržavanju potrebne tečnosti (Water. In: Dietary Reference Intakes for Water, Sodium, Chloride, Potassium and Sulfate, Washington, D.C: National Academy Press, pp. 73–185, 2005).

Pre vežbanja: kada se hidrira pre vežbanja, osoba treba polako da pije napitke (na primer, $\sim 5\text{--}7 \text{ mL} \times \text{kg}^{-1}$ po telesnoj težini) najmanje 4 sata pre zadatka vežbanja. Ako osoba ne proizvodi mokraću, ili je urin taman ili visoko koncentrisan, trebalo bi polako da popije više pića (na primer, još oko $3\text{--}5 \text{ mL} \times \text{kg}^{-1}$) oko 2 sata pre događaja.

Hidratacijom nekoliko sati pre vežbanja ima dovoljno vremena da se izlučivanje urina vrati u normalu pre početka događaja. Tokom vežbanja: cilj pijenja tokom vežbanja je da se spreči prekomerna dehidracija (>2% gubitka telesne mase zbog deficita vode) i prekomerne promene u ravnoteži elektrolita kako bi se sprečile kompromitovane performanse vežbanja. Količina i brzina zamene tečnosti zavise od individualne stope znojenja, trajanja vežbanja i mogućnosti za piće (Noakes et al., 2014).

Pojedinci treba da razviju prilagođene programe zamene tečnosti koji sprečavaju prekomernu (<2% smanjenja telesne težine u odnosu na početnu telesnu težinu) dehidraciju. Rutinsko merenje telesne težine pre i posle vežbanja je korisno za određivanje stope znojenja i prilagođenih programa zamene tečnosti. Konzumiranje napitaka koji sadrže elektrolite i ugljene hidrate može pomoći u održavanju ravnoteže tečnosti i elektrolita i performansi vežbanja (Noakes et al., 2014).

Nakon vežbanja: cilj je da se u potpunosti nadoknadi nedostatak tečnosti i elektrolita. Agresivnost koju treba preduzeti zavisi od brzine kojom se rehidracija mora postići i veličine deficita tečnosti i elektrolita. Ako vreme oporavka i mogućnosti dozvoljavaju, konzumacija normalnih obroka i grickalica sa dovoljnom količinom obične vode će vratiti optimalnu hidrataciju, pod uslovom da hrana sadrži dovoljno natrijuma da nadoknadi gubitak znoja. Ako je dehidracija značajna sa relativno kratkim periodima oporavka (<12 č), onda su agresivni programi rehidracije vredni (Lenn et al., 2002; Jukendrup et al., 2003).

Pojedinci koji žele da postignu brz i potpuni oporavak od dehidracije treba da piju ~1,5 L tečnosti za svaki izgubljeni kilogram telesne težine (Jukendrup et al., 2003). Konzumacija obroka je ključna da bi se obezbedila potpuna hidratacija na dnevnoj bazi (Jukendrup et al., 2003). Jedenje hrane podstiče unos i zadržavanje tečnosti. Gubici elektrolita znojem (npr. natrijuma i kalijuma) treba da se nadoknade da bi se ponovo uspostavila ukupna količina vode u telu, a to se može postići tokom obroka kod većine osoba (Lenn et al., 2002; Jukendrup et al., 2003).

Ukoliko sportista namerava da ostvari optimalne sportske rezultate nivo tečnosti mora biti zadovoljavajući, tako da sportisti moraju da razviju lične strategije za održavanje optimalnog nivoa tečnosti u organizmu dok vežbaju. Pošto nivo tečnosti opada tako sporo, povremeno ispijanje jedne čaše vode ili druge tečnosti predstavlja adekvatno sredstvo za održavanje stanja hidriranosti.

Bez unosa tečnosti, volumen krvi će se brzo smanjiti, stepen znojenja će opasti, a temperatura tela će se brzo i opasno povećati, i to brzinom od približno 1 stepen C (1.8 stepeni F) na svakih 5 do 7 minuta. Pošto je teško uneti dovoljno tečnosti za vreme napornog treninga, sportisti treba da osmisle fiksni raspored unosa tečnosti. Ako postoji gubitak jednog litara tečnosti na sat, sportista bi trebalo da nađu način da piju četiri čaše vode na sat. Ako se tečnost ne nadoknadi dolazi do prevremenog zamora sa mogućnošću razvoja toplotnog udara. Od ključne važnosti za sportiste je da budu u stanju optimalne hidratacije pre započinjanja vežbanja ili takmičenja. Svi dokazi ukazuju na to da čak i minimalan stepen hipohidracije (npr. deficit od svega 2% telesne mase) može da izazove merljive razlike u izdržljivosti i sportskim rezultatima. Što je stepen deficita veći negativan uticaj je izraženiji (Hargreaves, 1996).

Mnoga istraživanja su pokazala da unos pića koja sadrže 4-8% ugljenih hidrata pruža efikasnu rehidraciju tokom vežbanja i obezbeđuju koristan izvor energije za mišiće i centralni nervni sistem. Poslednja uputstva za rehidraciju tokom vežbanja podržavaju korišćenje gotovih sportskih napitaka (4-8% ugljenih hidrata, 10-25 mmol/L natrijuma) tokom raznih produženih takmičenja i treninga, iako se voda i dalje smatra najprikladnijim pićem za aktivnosti koje traju kraće od 60 minuta (Burke, 2007).

Suplementacija i ishrana u plivanju

Termin ergogena sredstva odnosi se na materije koje mogu da poboljšaju sportsko postignuće, naročito otklanjanje simptoma zamora. U nutritivna ergogena sredstva spadaju hranljive materije ili metabolički nusproizvodi hranljivih materija, ekstrakti hrane (biljaka) ili supstance koje su često sadržane u namirnicama (npr; kofein i kreatin) u količinama iznad uobičajenih.

Za ergogena sredstva se tvrdi da poboljšavaju sportske rezultate. Prehrambena (nutritivna) ergogena sredstva su definisana kao takva jer funkcionišu tako što se uključuju u neki od energetskih metaboličkih procesa ili zato što se sastoje od jedne ili više poznatih hranljivih materija. Na primer, dodatno uzimanje ugljenih hidrata za unapređenje sportskih rezultata čini taj proizvod, po definiciji, nutritivnim ergogenim sredstvom. Uzimanje kreatin-monohidrata u svrhu poboljšanja sportskih rezultata čini kreatin nutritivnim ergogenim sredstvom jer je on uobičajen sastojak hrane, a njegovo unošenje putem dodataka ishrani omogućava odvijanje poznate metaboličke reakcije.

Simbol USP označava da je suplement prošao standardne testove rastvorljivosti, razlaganja, uticaja i čistoće. Uveriti se da je proizvod proizveo poznati proizvođač hrane i lekova. Suplementacija u sportu treba da se izvodi, kada je analiza ishrane pokazala jasnu potrebu za određenim nutrijentima. Suplementi za koje je dokazan ergogeni potencijal u sportu su: kofein, kreatin i natrijum-bikarbonat (Grahovac, 2019).

Deo predmeta istraživanja je uticaj kreatina na brzinu plivanja. U ranijim istraživanjima smatralo se da je kreatin monohidrat efikasan nutritivni suplement koji je trenutno dostupan vezano za poboljšanje rezultata vežbanja. Skoro 70% ovih studija izveštava o značajnom poboljšanju kapaciteta vežbanja, dok u ostalim studijama generalno nije zabeleženo značajno poboljšanje rezultata.

Što se tiče sportskih performansi, kofein poboljšava opštu i mišićnu izdržljivost, zabeležena je povećana mobilizacija masti iz adipoznog tkiva i mišićnih ćelija i povećava broj angažovanih mišićnih vlakana. Takođe, on smanjuje percepciju zamora i povećava motornu aktivnost.

Beta - alanin kao suplement je veoma popularan među sportistima koji žele da poboljšaju performanse. Ova ne esencijalna amino kiselina se prirodno nalazi u telu, kao i u hrani poput ribe, piletine, svinjetine, govedine. Amino kiseline su gradivni blokovi proteina, primarni „materijal“ za mišićni rast. Beta – alanin svakako, sam ne može biti sintetizovan u protein.

Uzimanje natrijum bikarbonata u satima pre vežbanja dovodi do povećanja pH u krvi, povećavajući kapacitet za ublažavanje povećanja vodonikovih jona i acidoze

koja se javlja u vežbama visokog intenziteta gde su anaerobni energetske putevi jako uključeni.

Kofein

Pokazalo se da kofein, jedan od nekoliko metilksantina kojih ima u kafi, čaju, kola napicima, čokoladi i raznim drugim namirnicama, pomaže u unapređenju parametara mišićne i opšte izdržljivosti. Posebno kod ljudi koji nisu navikli na korišćenje proizvoda bogatih kofeinom. Nedavno je skinut sa liste zabranjenih supstanci Međunarodnog olimpijskog komiteta. U brojnim istraživanjima se pokazalo da unos kofeina znatno povećava koncentraciju slobodnih masnih kiselina u plazmi. Povećava raspoloživost slobodnih masnih kiselina, povećava mogućnost ćelija da koriste ove masti kao gorivo kod vežbanja niskog intenziteta. Pošto se ljudi lako navikavaju na unos kofeina, često i redovno konzumiranje izaziva efekat adaptacije. Prekomeran unos kofeina dovodi se u vezu sa razdražljivošću, nesanicom, dijarejom, anksioznošću. Osim toga, unos velikih količina kofeina može izazvati diurezu koja može povećati rizik od dehidracije.

Čini se da unos kofeina u dozama između 3 i 9 miligrama po kilogramu telesne mase ili ukupno oko 250 miligrama dovodi do unapređenja sportskih postignuća u aktivnostima ekstremne izdržljivosti, mada kofein može poboljšati sportske rezultate i pri intenzivnijem vežbanju kratkog trajanja. Nije potpuno jasno zašto kofein poseduje očigledne ergogene efekte, iako postoji hipoteza da on možda stimuliše simpatički nervni sistem i povećava utrošak masnih kiselina, čime se štede ograničene zalihe glikogena. Kao stimulans centralnog nervnog sistema, kofein može da stimuliše mozak i smanji osećaj zamora, što omogućava produženo trajanje aktivnosti i unapređenje sportskih rezultata. Sada kada Međunarodni olimpijski komitet više ne zabranjuje kofein sportisti će verovatno uključiti suplementaciju kofeinom u obrazac regularnog unošenja. Osim problema zavisnosti koji nastaje usled redovne upotrebe (diskontinuitet izaziva razdražljivost, glavobolju i česte promene raspoloženja), kofein je supstanca koju je relativno bezbedno konzumirati (Benardot, 2010).

Što se tiče sportskih performansi, kofein poboljšava opštu i mišićnu izdržljivost, zabeležena je povećana mobilizacija masti iz adipoznog tkiva i mišićnih ćelija i povećava broj angažovanih mišićnih vlakana. Takođe, on smanjuje percepciju zamora i povećava motornu aktivnost. U malim dozama (1-2 mg/kg) poboljšava pažnju, vizuelne informacije, reakciono vreme i stanje budnosti. Međutim, ove pozitivne efekte kofein izaziva samo ako se primeni do određene doze. Izvan te granice nema poboljšanja, a mogu se javiti i negativne, tj. štetne posledice.

Kofein je suplement koji poboljšava sportske performanse. Njegova primena u sportu je dozvoljena, ali tokom takmičenja, radi sprečavanja eventualnih zloupotreba, podleže monitoringu.

Plivači se podvrgavaju velikom obimu treninga. Na takmičenju za kratko vreme moraju da ulože veliku energiju i postavljene zahteve izvedu s velikom preciznošću i zavidnom veštinom. Wagenmakers et al. (1991) pokazali su značajno skraćenje sprinta za trenirane, ali ne i za ne trenirane plivače nakon primene kofeina u dozi od oko 4 mg/kg. U sledeća dva ispitivanja testirani su plivači na 1.500 i 2.000m i u oba slučaja registrovana su poboljšanja performansi nakon primene

kofeina (Bruce et al., 2000; MacIntosh, 1995). Pingitore et al. (2015) testirali su plivače sa prethodno uzetih 3mg/kg kofeina u obliku kafeiniziranih napitaka, i pokazali da je došlo do poboljšanja sprinterskih performansi. Pritom, primenjene doze imale su i marginalne sporedne efekte. Očigledno, da bi se našla minimalna doza koja ima pozitivne efekte, potrebne su dodatne specifične studije koje obuhvataju ove sportove.

Tabela 3. Uticaj kofeina na performanse plivanja

Studije	Ispitanici	Unos kofeina	Mere sportskih performansi	Da li ima poboljšanja?	Tehnički komentar
PLIVANJE					
Burke i saradnici (predloženo za objavu)	Elitni i visoko trenirani plivači (7M, 8Ž)	Doza: 2mg/kg Vreme unosa: 60min pre događaja	100m trka (najbolji stil)	Ne, ali je RPE smanjena	Nema razlike u reakcionom vremenu 50m sprint niti na 100m, međutim RPE je bila niža u testu sa kofeinom. Kofein je povećao vreme potrebno da se zaspi i smanjio kvalitet spavanja
Vandenbogaerde i Hopkins 2010	9 kompetitivnih plivača (6M, 3Ž)	Doze: varijabilno do 5mg/kg Vreme unosa: 75min pre takmičenja Beleška: dizajn studije uključuje kombinovan model 2-8 treninga TTs i 2-7 plivačkih trka sa različitim unosima kofeina, placebo u toku dana. Plivači su otplivali svoja takmičenja, koja su se razlikovala u stilu i distanci.	100-400m TT ili određeno glavnim takmičenjem individualnog ispitanika (stil i dužina)	Da	100mg kofeina je poboljšalo performanse tokom treninga od 1min I TTs takmičenja za 1.3% Svaki narednih 100mg kofeina imalo je smanjen benefit za 0.1% Placebo efekat je pokazao manje poboljšanje 0.2% Kofein je takođe imao manje efekte na poboljšanje fokusa, smanjenje dužine spavanja i povećanje vremena da se zaspi.
Pruscino i saradnici 2008	Elitni plivači (6M)	Doza: 6.2 mg/kg Vreme unosa: 45min pre trke 1	2*200m slobodnim stilom, trke u razmaku od 30min	Trka 1: možda Trka 2: ne, možda čak i sporije	Naspram placebo eksperimenta, kofein je poboljšao

		Beleška: studija obuhvata bikarbonat i kofein + bikarbonat			performanse za 1% tokom prvog plivanja ali je pogoršao vreme drugog za 0.7%. bikarbonat izgleda da pomaže u neutralisanju pogoršavanja performansi ali nije sigurno zbog veličine uzorka
Macintosh i Wright 1995	Dobro trenirani plivači (7M, 4Ž)	Doza: 6mg/kg Breme unosa: 60min pre trke	1500m slobodnim stilom	Da	23sec poboljšanje vremena plivanja sa kofeinom.
Collomp i saradnici 1992	Dobro trenirani plivači(3M, 4Ž)	Doza: 250mg (~4mg/kg) Vreme unosa: 60min pre trke 1	2*100m sa pauzom između trka od 20min	Da	Kofein je poboljšao brzinu plivanja u obe trke i sprečio opadanje brzine koje je viđeno u drugom plivanju sa placebo efektom.

Izvor: Caffeine for sports performance / Louise Burke, Ben Desbrow, and Lawrence Spriet. (2013).

Ishrana u daljinskom plivanju

Ako provodite duge sate u vodi, potrebna vam je posebna ishrana i hidratacija, posebno neposredno pre takmičenja. U plivanju na daljinu, za razliku od vožnje bicikla i trčanja, punjenje goriva tokom vaše trke nije uvek zgodno ili praktično. Vaša ishrana i hidratacija pre trke trebalo bi da vas osposobe da pređete daljinu, da vas spreči da iskusite glad i optimizujete energiju.

Dva do tri sata pre takmičenja, želećete da imate čvrst obrok koji sadrži uglavnom ugljene hidrate, zajedno sa malom količinom proteina i masti. Veličina obroka zavisi od vaše težine i koliko je daleko ispred takmičenja za koje jedete - vašem telu je potrebno vreme da svari hranu. Primeri takvog obroka su instant ovsena kaša sa suvim groždem i mlekom; puter od kikirikija na tost sa bananom; suve žitarice sa bobicama i mlekom ili kajgana sa pecivom. Ako je vaše takmičenje kasnije u toku dana - na primer, posle ručka - uzmite obilan doručak, a zatim uživajte u hrani kao što su sendvič sa ćuretinom, testenina sa crvenim sosom ili sendvič sa puterom od kikirikija i želeom nekoliko sati pre trke. Pored toga, dva do tri sata pre trke, trebalo bi da popijete dosta vode, ciljajući na oko 0,5l ukupno (Huffman et al., 2004).

Pre početka: mala užina bogata ugljenim hidratima od 100 do 200 kalorija, kao što je energetska pločica, sušeno voće ili banana, dopunjava vaše zalihe energije u roku od sat do 30 minuta pre nego što započnete trku. Pijte oko 0,1l vode ili sportskog napitka, sa ugljenim hidratima i elektrolitima, svakih 10 do 20 minuta u

satu koji prethodi startu. Za ovaj sat želite da konzumirate ukupno najmanje 0,2l tečnosti, do 0,5l (Huffman et al., 2004).

Tokom i posle takmičenja: ishrana pre trke je kritična, ali ako idete na razdaljinu koja pokriva nekoliko milja, trebaće vam i gorivo tokom takmičenja. Dajana Niad, prva atletičarka koja je preplivala 103 milje od Havane na Kubi do Ki Vesta na Floridi, konzumirala je energetske žvakaće gume, gelove, puter od kikirikija i tečnu ishranu svakih 60 do 90 minuta. Nakon trke, uzmite užinu koja sadrži i ugljene hidrate i proteine. Opcije uključuju proteinski smoothie napravljen od surutke i voća, ili sendvič sa ćurkom i povrćem. Da biste optimizovali oporavak, trebalo bi da imate i obilan obrok u roku od četiri sata nakon završetka plivanja (Huffman et al., 2004).

Obim treninga će takođe verovatno dovesti u pitanje zalihe glikogena u mišićima, naglašavajući potrebu za strategijama ishrane usmerenim na zamenu glikogena za produžene ili intenzivnije sesije, posebno tokom faza velikog obima. Neuspeh da se u dovoljnoj meri popune zalihe glikogena između treninga može umanjiti sposobnost plivača na otvorenom da završi trening visokog intenziteta i obima koji su potrebni za održiv uspeh. Plivači na duge distance se stoga ohrabruju da teže ka unosu ugljenih hidrata na višim granicama smernica za sportsku ishranu (~6–10 g/kg telesne mase dnevno), posebno tokom nedelja intenzivnih treninga, i koriste specifične strategije za zamenu glikogena između ključne sesije treninga (Noakes et al., 2014).

Tokom faze takmičenja, potrebe za ishranom za plivače na otvorenim vodama značajno odstupaju od onih plivača iz bazena. Posebna razmatranja za svaki događaj biće određena trajanjem trke, uslovima životne sredine i mogućnošću konzumiranja hranljivih materija tokom trke (Noakes et al., 2014).

Obrok pre trke pruža poslednju priliku za plivače da započnu događaj sa optimalnom dostupnošću ugljenih hidrata. Opšte preporuke za obrok pre trke uključuju konzumaciju hrane koju se dobro toleriše, koja obezbeđuje ciljnu količinu ugljenih hidrata od 1–4 g/kg, 1–4 sata pre početka trke i dovoljno tečnosti da bi se obezbedila euhidratacija. Zbog ranog vremena početka (pre podneva) većine događaja na otvorenom, obrok pre trke će najverovatnije biti u obliku doručka. Pošto lokacija trke može biti udaljena od smeštaja za takmičenje i zahteva putovanje, poslednja prilika za formalni obrok može biti do 4 sata pre vremena trke. U takvim scenarijima, plivač bi trebalo da nastavi da konzumira tečnosti ili hranu koja sadrži ugljene hidrate kao opciju za užinu dok ne počne trka (Noakes et al., 2014).

Trke koje traju manje od 1 sata mogu i dalje imati koristi od unosa ugljenih hidrata tokom takmičenja, čak i kada se nivoi glikogena optimizuju pre početka trke. Događaji ovog trajanja nisu ograničeni iscrpljivanjem mišićnog glikogena, i može biti malo mišićne oksidacije ugljenih hidrata koji se konzumiraju tokom takve trke (McConnell et al., 2000). Ipak, postoje konzistentni dokazi da se učinak kontinuirane vežbe visokog intenziteta od 45-75 minuta poboljšava kada se ugljeni hidrati unose tokom vežbanja ove prirode, sa prednostima izolovanim od situacija u kojima se konzumira oralno u čestim intervalima i odsustvuje kada isporučuje se intravenskim putem (Struški, 2006).

Plivači koji se takmiče u trkama na 10 km treba da optimizuju nivo glikogena i hidratacije pre trke. Pošto trajanje i intenzitet događaja na otvorenoj vodi od 10 km

odgovara teoretskim granicama skladištenja glikogena, plivači se podstiču da identifikuju mogućnosti tokom trke gde je moguće gutanje hranljivih materija (Noakes et al., 2014).

Trajanje trke od 25 km je 5 sati ili više, tako da se plivači podstiču da se više oslanjaju na centralne zone hranjenja i na pontone za pristup nutritivnoj podršci. Unos ugljenih hidrata treba da bude oko 90 g/h iz više prenosivih izvora ugljenih hidrata (Jeukendrup, 2011) i sa većom verovatnoćom ekstremnih temperaturnih varijacija u ovim događajima (16–31 °C), plivači mogu imati koristi od usklađivanja temperature pića sa specifičnim uslovima sredine. Hladni napitci (4 °C) mogu poboljšati performanse vežbi izdržljivosti smanjenjem termičkog naprezanja (Pingitore et al., 2015).

Ishrana u plivanju (do 400 metara)

Plivači sprinta u plivanju se u velikoj meri oslanjaju na snabdevanje energijom uglavnom izmišićnih zaliha visokoenergetskih fosfata (adenozin trifosfat, adenozin difosfat, kreatin fosfat). Postoje dokazi da se kapacitet, snaga i oporavak ovog energetskog sistema mogu modifikovati odgovarajućom obukom i dijeta (Wagenmakers et al., 1991). Shodno tome, trening korišćenjem ponovljenih maksimalnih napora često se koristi u pokušaju da se stvore adaptacije ovog energetskog sistema kao sredstvo za poboljšanje sposobnosti mišića da što brže dostigne vršne brzine i održe brzine trke tokom trajanja događaja. Poboljšanje ovog energetskog sistema u ishrani je uglavnom usredsređeno na povećanje mišićnog sadržaja kreatin fosfata (kreatin suplementi) (Noakes et al., 2014).

Plivači se za izvođenje svojih aktivnosti uglavnom oslanjaju na glikogen i fosfokreatin, a glavni izvor energije za plivački sprint su ugljeni hidrati (da bi se napunili depoi glikogena) i fosfokreatin. Uz adekvatan ukupan unos hranljivih materija, u čijem su središtu ugljeni hidrati (barem 30 kcal ugljenih hidrata po kilogramu telesne mase) i unos adekvatne količine proteina putem ishrane (oko 1,5 – 2 grama po kilogramu telesne mase) postoji osnov da se smatra da se u organizmu sportiste može deponovati dovoljno glikogena i stvoriti dovoljno fosfokreatina koji će podržavati rad mišića (Benardot, 2010).

Praktičan princip koji bi trebalo primeniti jeste neprekidan unos malih količina vode ili sportskih napitaka na gutljaje uz istovremeno izbegavanje strategija čijom primenom bi se mogla nakupljati prekomerna količina tečnosti u organizmu (Benardot, 2010).

U idealnom slučaju, plivači treba da održavaju stabilan dnevni unos proteina od 1,2 do 2,0 g po kilogramu telesne mase. Sportisti treba da unose dovoljno kalorija da održavaju postojeću telesnu i mišićnu masu. Plan obroka koji sadrži 4000 kcal pogodan je za sportistu koji ima jedan rani jutarnji i jedan popodnevni trening odnosno plivače (Benardot, 2010).

Tabela 4. Unos 4000 kcal. Dnevno

Obrok	Namirnice	Količina	Kalorije	zamena
Užina rano ujutru	Tost (integrali pšenični)	1 kriška	70	1 skrobna jedinica
	Sok od grožđa	270ml	170	1,5 komad voća
			<i>Kalorije u obroku</i> 240	
Prepodnevni trening	Sportski napitak (6% ugljenih hidrata)	540ml	135	3 komada voća
			<i>Kalorije u obroku</i> 135	
Doručak	Sok od pomorandže	120ml	60	1 komad voća
	Dinja (sveža)	¼ dinje, isečene	115	2 komada voća
	Nezaslađene pahuljice	2 šolje	320	2,75 skrobnih jedinica
	Mleko (1%)	1,5 šolja	165	1,5 mlečni proizvod
	Tost (integralni pšenični)	2 kriške	140	2 skrobne jedinice
	Margarin	2 čajne kašičice	70	2 masna proizvoda
	Džem	1 kašika	17	1~4 vočke
			<i>Kalorije u obroku</i> 887	
	Zemička (integralna pšenična)	1 srednje veličine	320	4 skrobne jedinice
	Margarin	1 kašika		
Užina posle ručka	Džem	2 kašike	35	1 masni proizvod
	Kafa ili čaj	1 šolja	35	1~2 komada voća
	Sportski napitak (6% ugljenih hidrata)	540ml	0	Slobodna zamena
			135	3 komada voća
			<i>Kalorije u obroku</i> 525	
Ručak	Hamburger	90g	215	3 proteinske jedinice sa veoma niskim sadržajem masti
	Hamburger rolnica	1 rolnica	230	
	Kečap	2 kašike	10	
	Zelena salata	1 list	0	
	Paradajz	1 list	12	2 skrobne jedinice
	Pomfrit	2 kriške	290	2 masna proizvoda
	Banana	½ šolje	100	
	Voćni koktel	1 srednje veličine	50	-
		240ml	<i>Kalorije u obroku</i> 907	1~2 komada povrća
				2 skrobne jedinice; 2 masna proizvoda
Popodnevna užina	Sir čedar	30 grama	115	1 proteinska jedinica sa umerenim sadržajem masti
	Slane grickalice	6 malih	80	1 skrobna jedinica
	Grožđe	1 šolja	60	1 komad voća
			<i>Kalorije u obroku</i> 255	

Popodnevni trening	Sportski napitak (6% ugljenih hidrata)	540ml	135 <i>Kalorije u obroku</i> 135	3 komada voća
Večera	File lososa, pečen	120 grama	185	4 proteinske jedinice sa veoma niskim sadržajem masti
	Margarin	2 šolje	90	
	Pečeni krompir	2 kašike	70	
	Kisela pavlaka	1 srednji	190	4 komada povrća
	Voćni koktel	1 čajna kašičica	30	2 masna proizvoda
		1 šolja, sveže voće	120 <i>Kalorije u obroku</i> 685	1 skrobna jedinica
				1 masni proizvod
				1 komad voća
Večernja užina	Mleko (1%)	1 šolja	110	1 mlečni proizvod
	Kokice	3 šolje	92 <i>Kalorije u obroku</i> 202	1 skrobna jedinica
Ukupna kalorijska vrednost obroka	Ukupne kalorije: 2971	Fe (mg): 23 Zn (mg): 15	Vit C (mg): 345 Vit B ₁ (mg): 1,53 Vit B ₂ (mg): 2.04 Niacin (mg): 31,17 Vit B ₆ (mg): 6,21 Vit B ₁₂ (mg): 5,58 Folat (mcg): 595	Vit A (U): 11749 Vit D (U): 635 Vit E (U): 11 Vit K (U): 461
	Ugljeni hidrati (g): 647 (63,8%)	Ca (mg): 1399 Na (mg): 4829		
	Proteini (g): 145 (14,3%)	Mg (mg): 491 K (mg): 4689		
	Masti (g): 99 (21,9%)			
	Dijetna vlakna (g): 52,8			

Izvor: Benardot D. „Napredna sportska ishrana“, Beograd: Data Status, (2010).

PRIKAZI ANALIZA I REZULTATA ISTRAŽIVANJA

Ispitivanje na temu organizacije ishrane kod plivača je sprovedeno na 60 plivača, muškog pola, uzrasta od 21-25 godine, podeljenih u tri grupe. Ispitanici koji pripadaju ovoj populaciji nalaze se u zenitu morfološkog i motoričkog razvoja i dobro su motivisani za napredovanje u plivanju. Ispitanici su bili podeljeni u tri grupe i bavili se rekreativnim plivanjem do primene ovog istraživanja.

Plivači su, kao i svi drugi sportisti, zainteresovani za sportsku hranu i suplemente koji se proizvode ili reklamiraju u različite svrhe, jer su svesni da tako mogu brže i lakše da napreduju i ostvaruju sportske rezultate. Suplementi i sportska hrana koju koriste plivači uključuju proizvode kojima se ostvaruju praktični nutritivni ciljevi kao i proizvode koji obezbeđuju sastojke za koje se tvrdi da direktno utiču na popravljavanje rezultata. Step en do kojeg su ovi proizvodi postali deo dnevnog programa plivača prikazan je rezultatima istraživanja vrhunskih australijskih plivača (Bruce et al., 2001). Među 77 nacionalnih i internacionalnih reprezentativaca koji su učestvovali u istraživanju, 99% je izjavilo da koristi suplemente i sportsku hranu, nabrajajući 207 pojedinačnih proizvoda.

Plivači su imali jasan stav prema problemu vezanom za bezbednost u sportu i upotrebi suplemenata, što je pokazano u istraživanju gde je dokazana odsutnost problema sa dopingom. Najveći broj plivača je izjavio da je vrlo važno (79%) ili važno (16%) da uzmu u obzir rizik od nesmotrenog dopinga pri upotrebi novih

suplemenata pre nego što odluče da ih uzmu. Samo je 5% plivača izrazilo neutralno mišljenje u vezi s tim. Nutricionisti, lekari, farmaceuti i sportski naučnici bili su najznačajniji izvor informacija pri odluci da li da koriste suplemente; za 53% plivača to je bio najvažniji izvor savetovanja, a ostalih 31% plivača koristilo je drugi primarni izvor informisanja. Savet trenera se takođe smatra visoko korisnim izvorom informacija, rangirajući ga kao drugi (31%) ili treći (30%) po važnosti izvor informacija kod plivača. Lista sastojaka navedena na pakovanju suplementa smatra se vrlo važnom informacijom o suplementu, za šta je 22% plivača izjavilo da je to njihov najvažniji izvor saznanja. Savet alternativnih nutricionista, kao što su naturopati, herbalisti ili agenti u radnjama zdrave hrane ne rangira se visoko; manje od 10% plivača rangira ovakvu vrstu saveta među tri najvažnija izvora informacija.

Osamdeset sedam posto plivača izjavilo je da upotreba sportske hrane kao što su sportska pića, može biti od pomoći sportistima da zadovolje specijalne nutritivne potrebe tokom treninga ili takmičenja. S druge strane, 95% sportista izjavilo je da koristi nutritivne ergogene preparate uključujući različite vitaminske i mineralne preparate (dok 71% koristi više od jednog preparata), biljne proizvode (61%), preparate amino kiselina (18%) i različite suplemente kao što su inozin (16%) i koenzim Q10 (7%). Pregled ovih suplemenata, govori u prilog tome da samo kreatin (koristi ga 31% grupe), bikarbonat (3%) i kofein (upotreba nije dokumentovana) definitivno imaju efekte kod plivača kad se koriste na određen način. Uprkos tome ili možda samo zbog profesionalnog saveta, izgleda da najveći broj plivača i dalje sprovodi suplementaciju bez dovoljnih dokaza da je to zaista korisno. Pregledom suplemenata i sportske hrane za koje se čini da imaju neku vrednost za plivače i kratkim pregledom istraživanja vezanih naročito za efekat ergogenih preparata na rezultate u plivanju. Pažljivo pregledanje ovih studija imalo je za cilj da nade sportsku literaturu koja se tiče kreatina, kofeina, bikarbonata, citrata, B-hidroksi B-metilbutirata (HMB), kolostruma, piruvata, vitamina i nekoliko drugih proizvoda. Studije prikazane u ovim tabelama odnose se na trenirane plivače i na režim vežbanja koji se može primenjivati u realnom životu. Naravno, potrebno je još istraživanja koja će koristiti rigoroznu kontrolu i pažljivo odabrati režime da bi se testirale tvrdnje vezane za mnoge proizvode. U slučaju najvećeg broja suplemenata i ergogenih sastojaka koji su popularni među plivačima nisu rađene studije koje bi ispitale tvrdnje da oni doprinose postizanju boljih rezultata. Čak i u slučaju da za neki proizvod postoji potvrda efikasnosti u nekom istraživanju, to je još uvek nedovoljno u smislu dobro kontrolisanog istraživanja sa aspekta specifične upotrebe suplemenata za potrebe plivača. Na primer, iako postoji hipotetička korist kontinuirane suplementacije kreatinom na intervalni i trening rezistencije za plivače, potrebno je sprovesti još studija koje bi adekvatno pratile adaptaciju i promene u sposobnosti tokom dovoljnog perioda treninga. Ovo je slučaj i sa davanjem bikarbonata pre intervalnih treninga da bi se postigli bolji rezultati treninga ili bolja adaptacija na trening. Ovi nalazi treba da budu prilagođeni mladom uzrastu plivača, koji su elitni sportisti. Mnogi stručnjaci veruju da deca i adolescenti nemaju potrebu za kreatinom jer tokom svog sazrevanja i kroz treninge oni dobijaju na težini, a zbog manjka dokaza o bezbednosti dugotrajne upotrebe u tom uzrastu. Neki suplementi (kao što je kofein) mogu imati efekte na finu motoričku kontrolu

koja nije od primarnog značaja u aktivnostima u kojima su bitni grubi pokreti tela, pa mogu dovesti do pada umesto poboljšanja učinka.

Pošto se plivači takmiče u kvalifikacijama i finalu kad se odlučuje o konačnim rezultatima (obično istog dana), postoji potreba da se ispita efekat režima suplementacije uključujući i njeno ponavljanje. Na primer, najniža efektivna doza bikarbonata, citrata i kofeina bi trebalo da bude tako određena da se minimalizuju neželjene pojave kao što su gastroenteralna nelagodnost ili smetnje u odmoru i spavanju posle trke. Najzad, iako režim akutne suplementacije može da omogućiti postizanje boljih rezultata tokom neposredne trke, neželjeni efekti koji se mogu javiti posle trke mogu ugroziti ishod narednih takmičarskih aktivnosti. Takođe je važno ispitati da li i davanje narednih doza ima efekte i da li ima neželjenih efekata na ovom nivou. Moguće je da niže doze pri režimu ponovljenog davanja mogu imati efekte, pogotovu ukoliko prethodne doze nisu potpuno nestale. Takođe je moguće da naredna doza može imati smanjen efekat ili da ga uopšte nema, ostavljajući sportisti da odluči da li je njegov prioritet da poboljša rezultat i da uđe u finale ili da čeka finale da bi tek onda primenio režim suplementacije kojim bi dostigao ono čemu se nada da bi mogao da bude optimalni rezultat. U slučaju bikarbonata, režim hroničnog ili dugotrajnog punjenja koji podrazumeva 5 dana po 500 mg/kg/dan (u 4 doze na dan) je istražen kao alternativa akutnom punjenju (McNaughton et al., 1999). Nađeno je da se ovim režimom postiže porast baznog pristupa u plazmi kontinuirano tokom 5 dana i da poboljšava rezultat produženog sprinta dan posle prestanka suplementacije bikarbonatom. Prisustvo ergogenog ishoda smatra se poželjnim faktorom za sportove koji uključuju serije takmičarskih aktivnosti.

Naposletku, zbog korišćenja simultane suplementacije i interakcije između suplemenata kao što su kofein i bikarbonat, ili kofein i kreatin, potrebno je da se urade istraživanja sa ciljem izrade preporuka za suplementaciju plivača. Jedina raspoloživa informacija o korišćenju multiple suplementacije kod plivača uključuje ispitivanje akutnog punjenja kreatinom i bikarbonatom. Studija (Lenn et al., 2002) je ispitivala rezultate dve trke na 100 m slobodnim stilom održanim sa razmakom od 10 minuta, kad su takmičari primenjivali šestodnevni režim uzimanja kreatina (20 g/dan) praćen punjenjem bikarbonatom (300 mg/kg) ujutro. Nadjeno je da je ova kombinacija poboljšala rezultat druge trke u poređenju sa primenom placeba. Međutim, mehanizmi koji objašnjavaju poboljšanje rezultata i pojedinačan doprinos svakog suplementa nisu dati. Idealno bi bilo kad bi ovakve studije uključivale i dizajn koji istražuje pojedinačne i kombinovane efekte svake intervencije, tako da nezavisni i međusobni uticaji mogu da se razumeju (Burke, 2007).

Od posebnog interesa za plivače na otvorenim vodama su proizvodi koji mogu poboljšati centralni pogon i pomoći u ublažavanju kiselih sredina; ovo je posebno važno u poslednjih nekoliko kilometara bilo koje šampionske trke. Trenutne taktike u završetku trka na 5 i 10 km uključuju postepeno povećanje brzine tokom celog događaja, tako da se poslednji kilometri pređu skoro maksimalnim intenzitetom. Pokazalo se da je kofein koristan za plivače koji se takmiče u dugim disciplinama u bazenu (tj. 1500 m) sa umerenim dozama (~mg/kg). Protokoli suplementacije kofeinom uključuju unose do 3 mg/kg sat vremena pre kratkih događaja u otvorenoj vodi ili manje doze koje se konzumiraju zajedno sa ugljenim hidratima tokom trka koje traju duže. Pokazalo se da suplementacija b-alaninom, komponentom koja

ograničava brzinu u formiranju mišićnog dipeptida karnozina, povećava maksimalnu snagu i srednju snagu tokom finalnog sprinta u simuliranoj biciklističkoj trci (Benardot, 2010), protokol sličan održivim skoro maksimalnim naporima koji se vide na kraju trka na otvorenom. Specifične studije bi trebalo da istraže da li poboljšano intracelularno povećanje kapaciteta rezultira poboljšanim performansama trke u otvorenim vodama; trenutno postoji izrazit nedostatak takvih istraživanja u literaturi (Noakes et al., 2014).

Uloga menadžmenta klubova u upravljanju ishranom i suplementacijom sportista

Upravljanje ishranom i suplementacijom u sportskim organizacijama treba da se fokusira na zdravlje i sposobnosti sportista kao primarni cilj. Efikasan menadžment ishrane i suplementacije ne samo da doprinosi boljim sportskim rezultatima, već i poboljšanju opšteg zdravlja i prevenciji povreda.

Planiranje i organizacija ishrane: Menadžment klubova ima odgovornost da obezbedi adekvatan nutritivni plan za svoje sportiste. Ovo uključuje saradnju sa nutricionistima koji mogu da kreiraju individualizovane planove ishrane u skladu sa specifičnim potrebama svakog sportiste. Planiranje obroka treba da uzme u obzir vrstu sporta, intenzitet treninga, kao i individualne metaboličke potrebe.

Obezbeđivanje kvalitetnih suplemenata: Suplementacija je važan deo ishrane sportista, posebno kada je reč o vrhunskim atletama. Menadžment klubova treba da osigura da sportisti imaju pristup visokokvalitetnim suplementima koji su bezbedni i efikasni. Ovo uključuje redovnu proveru kvaliteta suplemenata i saradnju sa pouzdanim dobavljačima.

Edukacija i svest: Jedan od ključnih zadataka menadžmenta je edukacija sportista o značaju pravilne ishrane i suplementacije. Organizovanje radionica, predavanja i individualnih konsultacija sa stručnjacima može značajno doprineti povećanju svesti sportista o važnosti ovih aspekata. Sportisti treba da budu svesni kako njihova ishrana i suplementacija utiču na njihov performans i oporavak.

Praćenje i evaluacija: Kontinuirano praćenje nutritivnog statusa sportista i evaluacija efekata primene određenih suplemenata je neophodna kako bi se obezbedilo da sportisti dobijaju optimalnu podršku. Ovo uključuje redovne medicinske preglede, analize krvi i praćenje performansa na treninzima i takmičenjima.

Sistematski pristup, edukacija i kontinuirano praćenje su ključni elementi koji osiguravaju da sportisti dobijaju najbolju moguću podršku u svojoj karijeri.

Nakon toga, menadžment treba da obezbedi dobre uslove za treninge i takmičenja, kao i za druge potrebe kluba.

Klubovi bi trebalo da zaposle stručnjake iz oblasti medicine i sportskih nauka, koji su visoko obrazovani. Ovi stručnjaci ne samo da bi redovno vršili zdravstvene preglede i lečili povrede, već bi i pratili najnovija istraživanja u vezi sa sportskom ishranom i suplementacijom.

ZAKLJUČAK

Sportski klubovi, prateći svetske trendove i istraživanja u želji da ostvare nove rekorde, posebnu pažnju usmeravaju na organizaciju suplementacije i ishrane svojih sportista. Nijedan rekord ili osvojeno takmičenje ne bi bilo osvojeno samo uz pomoć trenažnih tehnologija koje nisu dovoljne jer im je potrebno gorivo u vidu energije za ljudsko telo – ishrana. Čak ni sam zdrava ishrana danas nije dovoljna, već je neophodno napraviti saradnju sa farmaceutskim korporacijama koje istražuju i prave hemijske formule za suplemente koji imaju zadatak da poboljšaju performanse sportista. Bitna je činjenica da sami sportisti postaju svesni uticaja sportske ishrane i suplementacije, a koje uključuju proizvode kojima se ostvaruju ciljevi i proizvodi koji utiču na rezultate. Plivanje kao sport ima najveću potrošnju energije, u kojem učestvuju svi mišići u ljudskom organizmu, pa samim tim i zahteva specijalan režim ishrane. Problem koji brine sportiste je kvalitet suplemenata jer se na tržištu mogu naći kopije koje nemaju nikakvu nutritivnu vrednost.

Svaki sportski klub, kao i svaki sportski trener, u svom timu ima posebno mesto za stručnjaka nutricionistu koji ima zadatak da organizovanom ishranom i suplementacijom dovede sportiste u formu i podigne performanse sportista pred bitna takmičenja. Pozitivan trend u Beogradskim plivačkim klubovima vidi se u sve većem angažovanju stručnjaka od strane menadžmenta sa visokoškolskih ustanova i školovanje samih plivača u oblasti sportskih nauka, kao i tendencija da se prate i primenjuju nova naučna dostignuća. Ovaj rad je rezultat te potrebe i saradnje.

Kada se osvoje takmičenja, sve pohvale idu treneru i menadžeru kluba, dok samo pravi stručnjaci znaju koliko je bitna uloga celog tima u kojem tim ljudi zadužen za ishranu i suplementaciju zaslužuje iste pohvale kao kondicioni trener i glavni trener.

LITERATURA

ADA. (2009). Position of American Dietetic Association, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: Nutrition and athletic performance. *Journal of the American Dietetic Association*, 109(3), 509–527.

Brilla, L. F., & Lanerholm, T. E. (1990). Effect of fish oil supplementation and exercise on serum lipids and aerobic fitness. *Journal of Sports Medicine*, 30, 173.

Bruce, C. R., Anderson, M. E., Fraser, S. F., et al. (2000). Enhancement of 2000-m rowing performance after caffeine ingestion. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 32(11), 1958–1963.

Benardot, D. (2010). *Napredna sportska ishrana*. Beograd: Data Status.

Burke, L. M., Loucks, A. B., & Broad, N. (2006). Energy and carbohydrate for training and recovery. *Journal of Sports Sciences*, 24(7), 675–685.

Burke, L. M. (Ed.). (2007). *Practical sports nutrition*. Champaign, IL: Human Kinetics.

Burke, L. M. (2007). *Praktična sportska ishrana*.

Burke, L., Desbrow, B., & Spriet, L. L. (2013). *Caffeine for sports performance*. Human Kinetics.

Butterfield, G. E., & Calloway, D. H. (1984). Physical activity improves protein utilization in young men. *British Journal of Nutrition*, 51, 171–184.

Butterfield, G., Cady, C., & Moynihan, S. (1992). Effect of increasing protein intake on nitrogen balance in recreational weight lifters. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 24, 71.

Struški, D. (2016). *Prehrana sportaša u anaerobnim i aerobnim sportovima*. Čakovec.

Gibala, M. J. (2002). Dietary protein, amino acid supplements, and recovery from exercise. *GSSI Sports Science Exchange*, 15(4), Article 87

Grahovac, G., Guzina, B., & Pašić, G. (2019). *Kreatin kao dodatak u ishrani i efekti na plivanje*. Fakultet fizičkog vaspitanja i sporta Univerziteta u Banja Luci.

Hargreaves, M. (1996). Physiological benefits of fluid and energy replacement during exercise. *Australian Journal of Nutrition and Dietetics*, 53, 3–7.

Huffman, D. M., Altena, T. S., Mawhinney, T. P., & Thomas, T. R. (2004). Effect of n-3 fatty acids on free tryptophan and exercise fatigue. *European Journal of Applied Physiology*, 92, 584–591.

Jukendrup, A. E., Saris, W. H. M., Schrauwen, P., Brouns, F., & Wagermakers, A. J. M. (2003). Metabolic availability of medium-chain triglycerides increases energy expenditure and decreases adiposity in overweight men. *Obesity Research*, 11, 395–402.

Klisouras, V. (2013). *Osnovi sportske fiziologije*. Beograd: Institut za sport i sportsku medicinu Republike Srbije.

Lenn, J., Uhl, T., Mattacola, C., Boissonneault, G., Yates, J., Ibrahim, W., & Bruckner, G. (2002). The effects of fish oil and isoflavones on delayed onset muscle soreness. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 34, 1605–1613.

Institute of Medicine. (2005). *Dietary reference intakes for water, potassium, sodium, chloride, and sulfate* (pp. 73–185). Washington, DC: National Academies Press.

- MacIntosh, B. R., & Wright, B. M. (1995). Caffeine ingestion and performance of a 1,500-metre swim. *Canadian Journal of Applied Physiology*, 20, 168–177.
- McNaughton, L., Backx, K., Palmer, G., & Strange, N. (1999). Effects of chronic bicarbonate ingestion on the performance of high-intensity work. *European Journal of Applied Physiology*, 80, 333–336.
- Meredith, C. N., Zackin, M. J., Frontera, W. R., & Evans, W. J. (1989). Dietary protein requirements and body protein metabolism in endurance-trained men. *Journal of Applied Physiology*, 66, 2850–2856.
- Noakes, T., Volek, J. S., & Phinney, S. D. (2014). Low-carbohydrate diets for athletes: What evidence? *British Journal of Sports Medicine*, 48, 1077–1078.
- Pingitore, A., et al. (2015). Exercise and oxidative stress: Potential effects of antioxidant dietary strategies in sports. *Nutrition*, 31, 916–922.
- Tarnopolsky, M. A., MacDougall, J. D., & Atkinson, S. A. (1988). Influence of protein intake and training status on nitrogen balance and lean body mass. *Journal of Applied Physiology*, 64(1), 187–193.
- Wagenmakers, A. J., Beckers, E. J., Brouns, F., Kuipers, H., Soeters, P. B., van der Vusse, G. J., et al. (1991). Carbohydrate supplementation, glycogen depletion, and amino acid metabolism during exercise. *American Journal of Physiology*, 260, 883–890.

THE ROLE OF CLUB MANAGEMENT IN ORGANIZING, EDUCATING, AND SELECTING SUPPLEMENTS AND ADEQUATE NUTRITION FOR SWIMMERS

PROFESSIONAL ARTICLE

Abstract: Organizing the nutrition of athletes represents a crucial factor for their professional advancement and is a key part of everyday life without which success is impossible. Sports clubs pay special attention to organizing proper supplementation and nutrition. In recreational sports, it is often said that nutrition accounts for 70% of the impact, while exercise accounts for 30% of athletes' physical fitness. Without adequate nutrition, it is impossible for the body to endure the efforts both in training and in sports competitions. The recovery of athletes after strenuous exercise is conditioned by quality nutrition and proper supplementation. This paper was created for the needs of the management of Belgrade swimming clubs by reviewing the latest global research in the field of sports nutrition and supplementation, by students and professors of the Faculty of Sport.

Key words: organization, nutrition, proteins, hydration, supplementation, swimming

Korespondencija:

Ana Gavrilović,

Fakultet za sport, Univerzitet Union – Nikola Tesla, Srbija

e-mail: ana.gavrilovic@fzs.edu.rs