

Mr Goran Vasić,

Prof. dr sci. med Dragoslav Jakonić

Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja

ZNAČAJ HIDRACIJE U SPORTU

UVOD

Stepen zastupljenosti vode u organizmu zavisi od građe tela. Naime, različite ćelije sadrže različite količine vode. Takođe, količina vode u organizmu zavisi i od starosti i pola osobe. Pokazatelj nedostatka vode je žeđ. Međutim, žeđ je kasni odgovor organizma i pojavljuje se kada je dehidracija već nastupila. Minimalan unos tečnosti kod ljudi trebao bi da bude između jedne i po i dve litre tečnosti. Čak mala dehidracija može prozrokovati glavobolju, letargiju ili manjak koncentracije. Kod ljudi koji obično piju malo tečnosti, postoji rizik od bolesti bubrega, poremećaja mentalnih funkcija, probavnog sistema i čak problema sa srcem.

U organizmu čoveka postoji ravnoteža, balans unosa i izlučivanja tečnosti i prisutnih elektrolita. Kod trenažnih procesa pomenuti balans tečnosti i elektrolita se narušava u zavisnosti od intenziteta i dužine njihovog trajanja. Za vreme ekstremnih vežbanja može se izgubiti velika količina tečnosti što dovodi do poremećaja homeostaze organizma. Gubitkom tečnosti nastaje hemokoncentracija, krv postaje „gušća“, a koronarna cirkulacija nedovoljna. Da ne bi došlo do ovog ili goreg stanja, sportisti moraju piti određene napitke, pre ili u toku samog takmičenja, da bi sačuvali homeostatske funkcije organizma i poboljšali sportske rezultate. Odavno je jasno da bez dobre hidratisanosti sportiste nema uspeha u sportu.

U cilju zaštite sportista od hipohidracijsko-dehidracijske simptomatologije američki koledž za sportsku medicinu (ACSM) predlaže preventivnu hiperhidraciju indukovanu pijaćom vodom (500 ml dva sata pre početka vežbanja ili takmičenja). Međutim ova preventiva je manjkava, jer efekti ekstra unosa vode pre početka vežbanja ili takmičenja su kratkotrajni, pošto bubrezi brzo reaguju izlučivanjem suvišne tečnosti.

DEFINICIJE OSNOVNIH POJMOVA

- **Euhidracija** podrazumeva fiziološke dnevne varijacije sadržaja (apsolutnog i relativnog) vode u organizmu čoveka.
- **Hiperhidracija** je stanje povećanog sadržaja vode. Nastaje konzumiranjem vode pre dugotrajnih fizičkih aktivnosti, a služi kao zaštita vitalnih funkcija organizma, sa mogućnošću produženog vežbanja i zaštite od preteće i ubrzane hipertermije.
- **Hipohidracija** je stanje smanjenog sadržaja vode.
- **Dehidracija** je proces redukcije vode, ili proces transformacije iz stanja hiperhidracije u euhidraciju ili euhidracije u hipohidraciju. Dehidracija je fizički proces kojim organizam reguliše telesnu temperaturu, naročito u uslovima fizičke aktivnosti kod sportista.

- **Rehidracija** je proces povećanja sadržaja vode apsolutnog i relativnog, odnosno transformacija stanja hipohidracije u euhidraciju. Praktikuje se u toku vežbanja i posle završenih sportskih aktivnosti.
- **Evaporacija** je fizički proces isparavanja znoja sa površine kože i najznačajniji je mehanizam za oslobađanje toplotne energije, kod ljudi koji se bave fizičkom aktivnošću.
- **Osmolarnost** - definiše broj čestica u litri rastvora (broj jedinica u jedinici zapremine).

VAŽNOST HIDRACIJE

Važnost hidracije ogleda se kroz važnost funkcija koje voda ima u organizmu: regulisanje telesne temperature, voda čini oko 90% količine krvi, krv transportuje ugljene hidrate, kiseonik i masti do mišića koji su aktivni, urin odnosi otpadne proizvode van tela, pljuvačka i želudačni sekreti pomažu varenje hrane, telesne tečnosti pomažu u održavanju elastičnosti organa i tkiva.

Osnovnu masu tečnih sredina sačinjava voda. Oko 60% telesne mase odraslog čoveka (muški-61%, žene-54%) čini voda. Kod novorođenčeta količina vode dostiže 77%, a kod starijih do 50%. U organizmu čoveka razlikuju se tri oblika vode: slobodna, vezana i konstitucionalna.

U toku dana u organizam odraslog čoveka unese se prosečno 2.5 l vode. Od toga 1.2 litra u vidu napitaka; 1.0 litar sa hranom u vidu supa, povrća, voća, i dr.; 0.3 litre se obrazuje u organizmu kao rezultat metabolizma balančevina, masti i ugljenih hidrata (tzv. metabolička ili endogena voda). Toliko se vode i izluči iz organizma.

ZNOJENJE (EVAPORACIJA) I DEHIDRATACIJA

Gubitak tečnosti koji nastaje kao posledica fizičkog vežbanja, direktno je povezan sa produkcijom i eliminacijom toplote iz tela (termoregulacija). Čovek poseduje relativno veliki kapacitet za eliminaciju toplote znojenjem (evaporacija). Ovaj veliki kapacitet za znojenje omogućava čoveku da dugo vežba velikim intenzitetom. Doprinos drugih mehanizama (kondukcija, konvekcija i radijacija) za oslobađanje toplote neuporedivo je manji u odnosu na evaporaciju, izuzev kada postoje neki specifični uslovi sredine.

Znoj nastaje iz intersticijalne tečnosti. Znojenje do kojeg dolazi prilikom izlaganja, samo visokoj spoljašnjoj temperaturi dovodi do smanjenja uglavnom ekstracelularne tečnosti, dok tokom vežbanja znojenje dovodi do smanjenja tečnosti i u intracelularnom prostoru.

Tokom umerenog vežbanja u uslovima normalne temperature okoline, telesna temperatura raste oko 0,1 C° za svakih 1% smanjenja sadržaja vode u organizmu. Količina vode koja može biti izgubljena evaporacijom, zavisi ne samo od uslova spoljašnje sredine (temp., vlažnost i strujanje vazduha i sunčeva radijacija), već i od individualnih karakteristika svakog sportiste.

Pri visokoj temperaturi spoljašnje sredine značajna količina tečnosti ne gubi se mokraćom, već na račun pojačanog znojenja. Pri tome čovek u toku 24 sata može putem znoja da izgubi do 5 l vode, a pri teškom mišićnom radu u uslovima sa povišenom tempe-

raturom u okruženju količina znoja može da dostigne 12 l na dan. Za smanjenje znojenja i očuvanje mineralnog sastava krvi u tim uslovima vodi za piće dodaje se do 0,5% NaCl tj. soli ili se preporučuje uzimanje mineralne vode.

Na količinu znojenja, pored temperature okolne sredine, utiču stepen mišićnog opterećenja, termoizolaciona svojstva odeće, vlažnost vazduha, kao i povećano odavanje toplote sa površine kože pri pojačanom strujanju vazduha.

Uobičajeni gubici, izazvani treningom, kod većine sportista iznose 2-4% ukupne telesne mase. Maratonci tokom jednog takmičenja znojenjem mogu izgubiti, čak 6-8% njihove telesne mase, što odgovara ukupnoj količini od 6 l tečnosti ili 2,8 l po času.

U nekim istraživanjima se pokazalo da konzumiranje velike količine napitaka ili vode (2-3l), pre ili tokom vežbanja, iako je to bilo više od stvarnih potreba sportiste, ima pozitivne efekte na fiziološki odgovor. Na ovaj način, bio je bolje očuvan volumen krvi, frekvencija srca je bila niža, a telesna temperatura je bila regulisana kao kod normalne hidratacije.

Veliki gubitak tečnosti znojem, pri čemu se nadoknada vrši čistom vodom, može dovesti do hiponatremije u krvi. Ovakvo stanje utiče nepovoljno na funkciju srca, krvni pritisak, a za krajnju konsekvencu ima pad fizičkog dostignuća. Pad nivoa natrijuma može uticati na mentalne i fizičke funkcije, uključujući: mišićnu slabost i pojavu grčeva, ekstremni umor, mentalnu slabost, apatiju, povraćanje.

Specifična je dehidracija usled fizičkog vežbanja kod dece sportista. Još uvek je aktuelno pitanje da li je organizam mladih izložen većem riziku od hipertermije, u poređenju sa odraslim osobama? Naime, poznato je da deca imaju veću površinu tela u odnosu na telesnu masu. Osim toga, mehanizam znojenja kod dece nije u potpunosti razvijen (do završetka puberteta), tako da su drugi mehanizmi termoregulacije (konvekcija) više uključeni. Sugerisano je da gubitak telesne mase usled dehidracije bude minimiziran kod mladih sportista, da bi se očuvala normalna funkcija kardiovaskularnog sistema i termoregulacija.

HIDRACIJA DECE PRI SPORTSKIM AKTIVNOSTIMA

Deca spadaju u grupu osoba s povećanim rizikom od dehidracije. Razlozi su sledeći: deca se tokom fizičkog napora puno više zagreju, jer se ne znoje kao i odrasli; osećaj žeđi zaostaje za dehidracijom, do vremena kada deca osete žeđ njihov organizam je već dehidrirao.

Deca koja ne konzumiraju dovoljne količine vode ili je previše gube znojenjem mogu imati poteškoće s koordinacijom, što može da dovede do povreda (posebno sportskih), gube sposobnost regulisanja telesne temperature, iscrpljena su i u povećanoj su opasnosti od cirkulatornog kolapsa.

HIDRACIJA SPORTISTA

Sportistima je vrlo važno osigurati adekvatnu hidraciju pre, za vreme i nakon telesne aktivnosti. Sportista bi trebao odrediti sopstvene gubitke znojem i shodno mogućnostima svog sporta da nastoji postići optimalan stepen hidracije. Bilo bi dobro da se sportistima za vreme takmičenja ili treninga obezbede ohlađeni i ukusni napici laki za konzumiranje.

Fizičke i kognitivne sposobnosti slabe pri dehidraciji od 1-2%, a do kolapsa organizma dolazi pri gubitku vode od 7%. Budući da potrebe organizma za unosom vode variraju u zavisnosti od brojnih činilaca, teško je doneti opšte preporuke za nadoknadu tečnosti.

Hipohidracija nepovoljno utiče na rezultate, otežava termoregulaciju i dugotrajnije aerobno vežbanje. Takođe, nepovoljno utiče na kognitivne funkcije i brzinu pražnjenja želuca. Ovi efekti su najjače izraženi u toplijim klimatskim uslovima. Do hipohidracije može doći ukoliko je znojenje vrlo intenzivno ili ako ima malo mogućnosti za unošenje tečnosti tokom treninga ili takmičenja.

Do **hiperhidracije** najčešće dolazi usled nastojanja sportiste da spreče dehidraciju na način da neposredno pre samog takmičenja unose velike količine tečnosti. Nekoliko istraživanja je pokazalo da bolji status hidracije znači bolje podnošenje viših temperatura, produžava se vreme vežbanja pri višim temperaturama, lakše se postiže maksimalni aerobni kapacitet.

Metoda postizanja hiperhidracije koja se trenutno dosta ispituje uključuje unos malih količina glicerola (1-1,2 g/kg tel. mase) zajedno sa nekom tečnošću (25-35 ml/kg tel. mase) nekoliko sati pre treninga. Kada se unese oralno, glicerol se brzo apsorbuje i ravnomerno raspoređuje u telesnim rezervama tečnosti, pre nego što se počne polagano metabolisati preko bubrega ili jetre. Najčešće se na ovaj način postiže dodatnih 600 ml u odnosu na uobičajen unos. Moguće nuspojave su mučnina, gastrointerstinalne smetnje i glavobolja.

Hidracija pre treninga

Nekoliko istraživanja je pokazalo da bolji status hidracije znači bolje podnošenje viših temperatura, produžava se vreme vežbanja pri višim temperaturama, lakše se postiže maksimalan aerobni kapacitet. Metoda postizanja hiperhidracije uključuje unos malih količina glicerola .

Hidracija za vreme treninga

Unos tečnosti za vreme treninga zavisi od nekoliko činilaca, pored žeđi: dostupnost tečnosti, postojanje situacije u kojoj je moguć unos tečnosti i opterećenost gastrointerstinalnog trakta. Novije preporuke imaju praktičniji pristup. Sportista bi trebalo da odredi sopstvene gubitke znojem i shodno mogućnostima svog sporta da pokuša da postigne optimalan stepen hidracije. Preporučuje se merenje telesne težine pre i posle treninga da bi se mogao pratiti deficit tečnosti.

Rehidracija posle treninga

Idealno, sportista bi trebao u potpunosti nadoknaditi gubitke u pauzama vežbanja, tako da svako novo vežbanje započinje u stanju euhidracije. Rehidracija nakon vežbanja može biti problem kada se radi o deficitu od 2-5% telesne mase i kada je interval između dva vežbanja manji od 6-8 sati.

Da bi bili ukusni i zadovoljili širi krug potrošača, komercijalni napici za sportiste treba da sadrže 10-25 mmol/l natrijuma. Dodatne količine natrijuma mogu se obezbediti

hranom koja sadrži natrijum ili dosoljavanjem jela. Sporija nadoknada tečnosti može se očekivati ukoliko se konzumiraju veće količine kafe u satima nakon vežbanja, kao i konzumiranje alkoholnih pića.

Praćenje stepena hidracije organizma

Urinacija može da bude dobar pokazatelj stanja hidracije organizma. Dehidriran sportista može da izluči malu količinu tamne koncentrovane mokraće, dok je mokraća rehidratisanog obilnija (voluminoznija) i svetlija..

Rehidracija i rehidratacija organizma

Minimalan unos tečnosti koji treba da omogući funkciju bubrega u eliminisanju metabolita iznosi 1,5-2 l dnevno. Obična voda često nije najbolje rehidracijsko sredstvo jer ne može u kratkom roku da koriguje pad koncentracije natrijuma. Veoma je teško naći “idealnu” formulu za sportsko piće koje će zadovoljiti sve potrebe.

Iako nedovoljna za potpunu rehidraciju, ipak se najefikasnija i najbrža nadoknada tečnosti u organizmu obavlja čistom vodom temperature od 4 C°. Voda na ovoj temperaturi brže prelazi iz želuca u digestivni trakt, pa će i stepen rehidracije biti mnogo brži. Manjkavost unosa čiste vode u poređenju sa ostalim napicima, su u tome, što voda utoli žeđ pre nego što se završi kompletna rehidracija.

Napici namenjeni rehidraciji

Rastvori za rehidrataciju sportista napravljeni su na osnovu saznanja o gastričnom pražnjenju, intestinalnoj apsorpciji, faktorima koji učestvuju u balansu tečnosti, mehanizmima nastanka umora, kao i faktorima koji utiču na sportsko dostignuće.

Rastvori obično sadrže izvesnu količinu ugljenih hidrata čija koncentracija u napitku treba da bude takva da ne ometa gastrično pražnjenje i intestinalnu apsorpciju, da pospeši ove procese, svojim osmotskim uticajem. Shodno tome, i odabir monosaharida, disaharida ili polisaharida treba da bude takav da povoljno utiče na osmolalitet tečnosti.

Faktori koji utiču na gastrično pražnjenje su: volumen unete tečnosti, do 600ml prazni se za 15 minuta. Tako velika količina uneta odjednom, u nekim slučajevima može izazvati nelagodnost, pa se može podeliti u manje porcije od po 150-250 ml na svakih 10-15 min. Hladna pića (4-10 C°) se prazne iz želuca brže nego topla, jer povećavaju motilitet i uslovljavaju brže dospevanje u intestine.

Potrebno je da napici namenjeni sportistima svojim ukusom i izgledom podstiču na unošenje. Istraživanja su pokazala da su obojeni napici radije prihvaćeni. Takođe, slatkoća je pozitivno uticala na palatibilnost napitka. Gazirana pića nisu pogodna za sportske napitke zbog prevelike koncentracije ugljenih hidrata (10-11%). Osim toga oslobađaju ugljendioksid u želucu i mogu izazvati nadimanje. Kofein se nalazi u mnogim komercijalnim pićima i deluje kao diuretik stimulišući eliminaciju mokraće.

Podela napitaka

S obzirom na modalitet napici se dele na: **hipotonične** - sadrže malu količinu ugljenih hidrata i mogu osigurati adekvatnu količinu tečnosti; **izotonične** - brzo nadokna-

đuju izgublenu tečnost i dobar su izbor za sportiste jer imaju isti osmotski pritisak kao i krv; **hipertonične** - kreirani su sa ciljem punjenja skladišta glikogena u mišićima i nisu pogodni za korišćenje tokom vežbanja ili takmičenja.

Činioci koji utiču na povećani unos vode

Određeni činioci zahtevaju promene u dnevnom režimu unosa tečnosti, a odnose se na:

- **Vežbanje** - što se više vežba, telo traži veći unos vode. Kratkotrajno vežbanje će zahtevati jednu do dve dodatne čaše vode, dok dugotrajno vežbanje koje traje preko sat vremena, zahteva veći unos tečnosti, u proseku do tri dodatne čaše vode će biti dovoljne
- **Klima** – Visoke temperature i povišena vlažnost vazduha uzrokuju povećano znojenje i time gubitak vode. Boravak na visinama preko 2500 metara podstiče mokrenje i ubrzano disanje, što troši rezerve vode u telu.
- **Bolesti i zdravstveni poremećaji** – simptomi bolesti kao što su temperatura, povraćanje i proliv po pravilu uzrokuju veliki gubitak tečnosti u kratkom vremenskom periodu. Takođe određena stanja kao što su infekcije mokraćnih kanala ili kamen u bubregu, zahtevaju povećani unos tečnosti.

ZAKLJUČAK

Osnovni cilj nadoknade tečnosti tokom vežbanja i takmičenja je osiguravanje normalne hidracije organizma. Na osnovu dostupnih i relevantnih dokaza, predlažemo sledeće preporuke o količini i sastavu tečnosti koje bi trebalo unositi pre, za vreme i posle treninga ili takmičenja:

- Preporučuje se unos 500 ml tečnosti, otprilike 2 sata pre vežbanja ili takmičenja kako bi se osigurala adekvatna hidracija, kao i izbacivanje suvišne tečnosti iz organizma.
- Tokom vežbanja, sportisti bi trebali unositi tečnost u pravilnim intervalima u količini koja je dovoljna da zameni gubitak tečnosti usled znojenja
- Preporučuje se da temperatura tečnosti bude između 15-22 C° i sa ukusima koji će sportisti biti prihvatljivi. Takođe je važno da tečnost sportisti bude dostupna i u ambalaži adekvatnog volumena kako bi sportista u svom vežbanju bio što manje ometan.
- Dodatak određenih količina ugljenih hidrata i/ili elektrolita preporučuje se kod sportskih vežbi koje traju duže od 1 sata jer ovi dodaci neće znatnije uticati na iskorišćenost vode, a mogu poboljšati samo izvođenje. Što se tiče sportskih vežbi koje traju manje od 1 sata, ne postoji pouzdani dokazi koji daju prednost različitim sportskim napicima nad vodom.
- Tokom intenzivnih i napornih treninga, koji traju duže od 1 sata, sportistima se preporučuje unos ugljenih hidrata u količini 30-60 g/h kako bi se omogućila oksidacija ugljenih hidrata i sprečio umor. Ovo se može postići unosom 600-1200 ml rastvora koji sadrži 4-8% ugljenih hidrata (glukoza, saharoza, skrob (malto-dekstrin)) na sat..

- Kod dugotrajnih treninga i sportskih vežbi inkorporacija soli (0,5-0,7 g/l vode) u rehidrationskom rastvoru može imati više prednosti.

LITERATURA

1. Aleksić, I.(1998). *Higijena II*. Fakultet fizičke kulture, Beograd.
2. Gryjić, N.(1999). *Sport i zdravlje*. Medicinski fakultet, Novi Sad.
3. Donath, R., Schuler, K.P.(1977). *Ishrana sportista*. Sportska knjiga, Beograd.
4. Đorđević Nikić, M.(2002). *Ishrana sportista*. Beograd.
5. Jakovljević, N.N.(1979). *Biohemija sporta*. NIP Partizan, Beograd.
6. Janković, L.(2003). *Uticaj hiperhidracije indukovane glicerolom na specifične funkcionalne sposobnosti karate sportista*. Doktorrska disertacija, Fakultet fizičke kulture, N.Sad.
7. Kovačević, D. i sar.(2000). *Biohemija*. Savremena administracija, Beograd.
8. Kristoforović Ilić, M.(2004). *Higijena*. Ortomedics, Novi Sad.
9. Mirilov, M. i sar.(1995). *Ishrana sportista i rekreativaca*. Međunarodno savetovanje, Odbor novosadskog maratona, Novi Sad.
10. Nikolić, Z.(1995). *Fiziologija fizičke aktivnosti*. Fakultet fizičke kulture, Beograd..
11. Sudakov, K.V.(2000) *Fiziologija*. Medicina, Moskva.

SUMMARY

IMPORTANCE OF HYDRATION IN SPORTS

Importance of hydration is determined by importance of functions of water in the human organism: i.e. regulation of body temperature, transport, excretion of waste materials through urine, digestion of food which is facilitated by saliva and gastric juices, maintenance of flexibility of organs and tissues. About 60 % body mass of an adult person (males: 61 %, females: 54 %) is made up of water. Water content of a newly born baby reaches 77 %, and it is up to 50 % in adults. It is very important for sportsmen to provide adequate hydration during and after the time of bodily activities. A symptom of water shortage is thirst. However, thirst is a late response of an organism and it occurs when dehydration has already taken place. Minimum intake of fluids in humans should range between one-and-a-half to two liters. It has been known for a long time that there is no success in sport without proper hydration in a sportsman.

Key words: hydration, sport