**OPORAVAK U BORILAČKIM SPORTOVIMA**

**Uvod**

Borilački sportovi su stare tradicionalne sportske aktivnosti koji su se čvrsto ustalili širom sveta. Među njih, boks, mešovite borilačke veštine (MMA), rvanje, džudo,tekvondo, kikboks, karate i džiu-džicu, smatraju se najpopularnijim koji obuhvata širok spektar raznovrsnosti disciplina. Sa istim ciljem onemogućavanje protivnika ili postizanje više poena unutar istih težinskih kategorija, sve discipline karakteriše veliki broj pokreta veoma visokog intenziteta i kratkih pauza koje su nedovoljne za potpuni oporavak tokom različite runde koje čine borbu. Bez vršenja analize odnosa akcija/oporavak, svim borilačkim sportovima je potreban razvoj kapaciteta anaerobne izdržljivosti kao primarnog metaboličkog izvora (eksplozivna izdržljivost snage). Osim toga, dosadašnja istraživanja su istakla važnost dovoljnog aerobnog kapaciteta da poveže zahteve za trening i takmičenje. Stoga će raznovrsne i zahtevne potrebe borilačkih sportova voditi do različitog stepena oštećenja mišića i umora unutar konkurencije. Ovo je glavni razlog zašto borilački sportovi predstavljaju multifaktorski zamor bez obzira na disciplinu.

**Oporavak**

Oporavak u sportskoj nauci je vruća tema. Tokom poslednjih 10 godina broj naučnih studija o oporavku se značajno povećao. Da bi proces oporavka bio efikasniji, dva važna pitanja treba razmotriti da bi se postigao optimalan nastup tokom takmičarskog dana; raspored takmičenja i strategija koja se koristi za brz gubitak težine dan pre borbe. U ovom kontekstu u boksu, kikboksu, MMA ili JJ sportisti se takmiče u pojedinačnim borbama (dva puta godišnje) sa potpunim vremenom oporavka između borbi. Ipak, sportisti se takmiče u džudou, karateu ili tekvondou na višestrukim turnirima sa nedovoljnim oporavkom posle borbe. Shodno tome, specifični metabolički zahtevi u okviru discipline ili rasporeda takmičenja su važni aspekti koje treba uzeti u obzir. Kontrola glikolitičkih sistema kako bi se osigurala adekvatna ravnoteža na bazi kiselina i resinteza fosfokreatina tokom borbe su fundamentalno u ovoj strategiji. Takođe, treba naglasiti da borci obično imaju za cilj da se takmiče u nižoj težini od njihove svakodnevne težine. Iako ove manipulacije mogu narušiti zdravlje i apsolutne performanse, njihova strateška upotreba može poboljšati takmičarski uspeh i oporavak. Zbog toga jedenje noću, posebno pre spavanja, dobija znatno više pažnje. Ograničavanje i/ili izbegavanje hrane pre spavanja je predloženo i kao strategija gubitka težine i pristup poboljšanju zdravlja i sastava tela. Štaviše, adekvatna strategija za smanjenje telesne težine (hidratacija i ishrana) promoviše oporavak i nije pokazala nedostatak fizičkih performansi u takmičenjima.

**Značaj oporavka u periodu intezivne pripreme**

Skladno i izbalansirano povezivanje pojedinih treninga i oporavka između njih je od velikog značaja u svim fazama pripreme, ali posebno dolazi do izražaja u fazi intenzivnog treninga. U ovim fazama su napori koje podnose sportisti izuzetno veliki, a svaka greška u doziranju intenziteta treninga, ili trenutka početka novog trenažnog opterećenja, može napraviti velike posledice. Organizam sportista u ovoj fazi treninga je često na granici svojih mogućnosti, a za ispravljanje eventualnih propusta najčešće nema vremena. U ovoj fazi pripreme, kada sportsku formu treba graditi a ne samo očuvati, potrebno je trenirati na nivou nepotpunog oporavka. Zato je veoma važno obratiti pažnju na dobar i kvalitetan proces oporavak boraca, jer ovakav trening predstavlja hod po žici. Ako se sportisti suviše odmore, sportska forma ne dostiže željeni nivo, a ako se suviše opterete, može doći do pretreniranosti. Sredstva oporavka moguće je podeliti na sledeći način:

- pedagoška sredstva,

- psihološka sredstva,

- medicinsko – biološka sredstva.

Pedagoška sredstva podrazumevaju dobro postavljen trening uz uvažavanje faktora kao što su: individualizacija procesa treninga, korištenje raznovrsnih metoda treninga, uvođenje aktivnog odmora, stvaranje optimalnog režima života, promene ambijenta treninga.

Psihološka sredstva se baziraju na relaksaciji sportiste, i predstavljaju skup postupaka koji imaju za cilj da sportistu oslobode tragova predhodnog napora i mentalno pripreme za sledeći napor.

Medicinsko – biološka sredstva doprinose povećanju otpornosti organizma i bržem uklanjanju umora. Tu spadaju pravilna i izbalansirana ishrana, rehidracija, fiziološka sredstva (vitamini, minerali, proteinski preparati, inozin, kalijum orotat, kreatin, itd.), i razne procedure (fizikalna terapija, kupke, sauna, masaža, samomasaža, elektrostimulacija...).



Pored ovih sredstava, poznato je i blagotvorno dejstvo sunca, vode i vazduha na organizam čoveka i njegovo zdravlje. Ovi faktori imaju značaja i u procesima oporavka sporista, ali je potrebno biti obazriv u njihovom korištenju, da ne bi došlo do negativnoih dejstava na organizam. Sunčevi zraci deluju opšte stimulativno na rad svih ćelija organizma, a posebno pozitivno deluju na otpornost kože i pretvaranje provitamina D, kojeg ima u koži. Takođe, veoma je značajna stimulacija psihičkog tonusa sportiste. Izlaganjem sunčevoj radijaciji izaziva se veća uzbuđenost centralnih struktura i tako povećava opšti tonus u nervnom sistemu (Aleksić,I., 1980).

Predloženo je nekoliko metoda kao strategija oporavka koje koriste sportisti u borilackim sportovima. Antioksidansi, kreatin (Cr), alkalna voda, kombinovane tehnike oporavka, spavanje i odmor, voda uranjanje, masaža i strategije smanjenja težine, može se istaći među najčešće korišćenim alatima. Međutim, iako bi neke od ovih metoda mogle poboljšati oporavak u borilačkim sportovima, postoje određene kontroverze u vezi sa efekata doziranja, trajanja. Ne postoji jasan konsenzus u vezi sa metodama oporavka koje bi mogle biti efikasnije za održavanje ili povećati performansi, smanjiti opseg povreda i poboljšati metaboličke procese oporavka u borilačkim sportovima. Stoga, glavni cilj bio je da se uoči potencijal efekata različitih metoda oporavka koji se koriste u borilačkim sportovima redom da ponudi smernice za trenere, timsko osoblje i kondicione trenere za poboljšanje performansi sportista.

**Antioksidansi**

Antioksidativni efekat je dobro dokumentovan na svet atletskih performansi. U većem ili manjem stepenu, sistem slobodnih radikala se aktivira kao posledica oksidacije hemoglobina i mioglobina. U disciplinama borilačkih sportova, potrošnja energije je drugačija kada se discipline porede jedna sa drugom, od aerobnog metabolizma koji dominira u karateu, preko anaerobne snage u rvanju, do visokog nivoa oba u MMA. Slično, oksidativni stres se razlikuje među disciplinama. Na primer, Gomes-Santos u nedavnoj studiji, smatra da metabolički i mehanički stres nametnut borbenim akcijama izaziva upalu i oksidativni stres nakon borbe. Ovaj oksidativni stres nastaje kada sportisti ne poseduju adekvatne sposobnost zaštite od slobodnih radikala. Iz tog razloga, neki borci konzumiraju suplemente sa antioksidansima da smanje prisustvo slobodnih radikala. S obzirom da se oksidativni stres povećava u disciplinama, tri studije su pokušale da provere da li dodatak antioksidansima može da smanji oksidativni stres posle vežbanja. U tom smislu, Lin, je istraživao kratkoročni efekat konzumiranja zelenog čaja u tekvondou sportista nakon intenzivnog treninga i pokazao da ova infuzija značajno pojačava oksidativnu aktivnost. Uz još jedan prirodni antioksidans (gel od cvekle), Oliveira i dr. je primetio da bi suplementacija gelom mogla biti odgovarajuća strategija ishrane za poboljšanje post zasićenja mišića O2 i sprečiti opadanje sile kao odgovor na vežbu u grupi JJ sportista. Na kraju treba istaći da je nedavna studija istih autora zaključila da pojedinačna doza dodatka gela od cvekle može se smatrati dobrom nutritivnom strategijom za poboljšanje snage oporavka kod borilačkih sportista. U zaključku, antioksidansi u ishrani (zeleni čaj i gel od cvekle) mogu da se suprotstave oksidativnom stresu smanjenjem proizvodnja slobodnih radikala i reaktivnih vrsta kiseonika i mogao bi poboljšati oporavak snage nakon treninga.

**Kofein**

Efekat pojačavanja kofeina (Cf) je dobro dokumentovan u naučnoj literaturi i smatra se da poboljšava performanse za brzinu.Cf je modulator centralnog nervnog sistema, povećava budnost, poboljšava budnost, pažnju i vreme reakcije. Na neuromuskularnom nivou, Cf povećava angažovanje motornih jedinica i stoga mišićna energija tokom sportskih aktivnosti, poboljšava agilnost. Sve ove posledice proizilaze iz upotreba Cf suplementacije imaju direktnu vezu sa efektom poboljšanja performansi, svu naučnu literaturu koja se odnosi na Cf ima za cilj da proceni incidencu na performanse, ali efekti na oporavak ostaju nepoznati. 2019. Grgić i dr. su takođe primetili,u nespecifičnom pregledu borilačkih sportova, da konzumiranje kofeina pre treninga može smanjiti pojavu bola u mišićima.

**Kreatin**

Kreatin (Cr) je azotno organsko jedinjenje koje se nalazi u mišićima kao deo fosfokreatina (PCr) i služi kao izvor za obnavljanje adenozin trifosfata (ATP). Jedan je od najčešće korišćenih suplemenata za povećanje nivoa fosfokreatina u mirovanju u mišićima i slobodan Cr, sa ciljem odlaganja umora. Dokazi u vezi sa suplementacijom Cr za oporavak u borilačkim sportovima je oskudan i prema našim saznanjima samo dve objavljene studije su se pozabavile procesom oporavka u borilačkim sportovima. Oopik et al. primetio da dodatak Cr tokom perioda oporavka nakon brzog smanjenja mase ne ubrzava obnavljanje telesne mase već pomaže u održavanju fizičke performanse u maksimalnom intenzitetu napora u dobro obučenim rvačima. Dalje, druga studija je izvestila da je 7 dana Cr suplementacija (20 g dnevno) poboljšala izdržljivost snage i produžila kognitivne performanse.

**Proteini i ugljeni hidrati**

Da bi se optimalno pripremili za trening i takmičenje, sportista treba da nabavi odgovarajuće izvore energije. To je dobro poznato da su ugljeni hidrati (CHO) glavni energetski doprinos da se obezbedi skladištenje glikogena u mišićima se adekvatno popunjavaju. Pored CHO proteina (PR) su takođe potrebni za održavanje visokog nivoa obuke i da se ponašaju idealno tokom takmičenja. Optimalni PR unos hranom predstavlja temeljni aspekt za oporavak. Uloga PR-a u oporavku uključuje pozitivan efekat na sintezu mišićnih proteina, povećanje snage i smanjenje znakova i simptoma oštećenja mišića izazvanih vežbanjem. Sportistima u borilačkim sportovima se savetuje da naglase adekvatan CHO unos pre takmičarske borbe. Posledično, 8-10 g CHO/kg telesne mase dnevno se obično predlaže za borilačke sportiste.

**Alkalna voda**

Alkalna voda (Av) povećava glikolitički metabolizam i poboljšava performanse tokom kratkotrajnih dejstava visokog intenziteta koji su tipični za borilačke sportove. Osim toga, to je efikasna alternativa u sprečavanje metaboličkih efekata izazvanih posle vežbanja. Efekti oporavka posle vežbanja su dobili minimalnu pažnju. Ovakva strategija je korišćen kao potencijalni mehanizam oporavka u drugim sportskim disciplinama; (veslanje, fudbal, biciklizam…). Posebno u borilačkim sportovima Gough et al. prijavili su povećanje acidobaznog balansa tokom oporavka posle vežbanja u grupi profesionalnih boksera. Sportisti su imali poboljšanje vežbanja nakon što su progutali 300 mg/kg-1 telesne mase natrijum bikarbonata (Sb). dalje, druga slična studija u grupi od 16 dobro obučenih borilačkih sportista izvestila je da se uzimanje Av tokom tri nedelje poboljšava acidobaznu ravnotežu i performanse anaerobnih vežbi procenjeno sa dva dvostruka 30 s Vingate testa. Štaviše, Timpmann i sar. su istraživali efekte 600 g/kg-1 Sb nakon perioda oporavka od 16 sati. Rezultati su ukazali na povećanje u puferskom kapacitetu krvi i zapremini plazme i stimulaciji oporavka telesne mase tokom perioda oporavka od 16 sati posle brzog gubitka telesne mase kod obučenih rvača. Ipak, treba napomenuti da je jedina studija koja uporedio metodologiju aktivnog oporavka i Av u vezi sa uklanjanjem koncentracije laktata u krvi nakon džudoa predložena simulacija meča i specifičan test kondicije u džudou da su nivoi laktatne kiseline u krvi bili značajno niži kada su sportisti koristili aktivni oporavak u odnosu na Av. Ukratko, ako se glikolitički metabolizam smanji na kraju runde u borilačkim sportovima, čini se da je neophodno primeniti strategije da inhibira ključne enzime glikolitičkog puta koji su uključeni u mišićni umor. Uočeni su vremenski termini nakon, tokom i pre treninga i takmičenja i nivo preporuke je bio nizak.

**Metode fiziološkog oporavka**

**Aktivni oporavak**

Aktivan oporavak ili pasivni oporavak su uobičajene prakse u sportskoj zajednici.U tom smislu, Ouergui et al. pratili su umor 3, 5 i 10 minuta nakon borbe u kik boksu. Osamnaest sportista su nasumično raspoređeni na aktivan oporavak (10 min pri 50% maksimalne aerobne brzine) ili pasivni oporavak. Bolji oporavak je primećen u prvoj grupi.Takođe, u prvoj grupi od 17 muških džudista različitih takmičarskih nivoa, efekti AR i PR posle džudo borbe su bili analiziran u vezi sa uklanjanjem laktata. Slično, AR je bio bolja opcija u poređenju sa PR-om. Važan aspekt u ovoj studiji bila je ta sposobnost održavanja performansi je u vezi sa nivoom sportista. Ghorbani et al. utvrdili su da je fatmak intenzitet najefikasniji metod.za uklanjanje laktata kod borilačkih sportista. U odnosu na oporavak u toku borbene situacije, samo jedna studija pokušala da odredi koji je najbolji položaj tela tokom borbene pauze (sedeći ili stojeći). Ova studija nije pružila dokaze za različite fiziološke uticaje na telo pozicije tokom pauza u simuliranim bokserskim borbama, ali su zaključili potvrđujući da položaj tela može uticati na percepciju napora. Na osnovu dokaza u ovoj vrsti sporta, prilikom sprovođenja intervencija oporavka tokom ili nakon takmičenja važno je uzeti u obzir AR kao relevantan metod. Međutim, u vezi sa oporavkom tokom takmičenja, potrebno je više istraživanja. Uočeno je vreme nakon treninga i takmičenja i nivo preporuka je bio visok.

**Spavanje i odmor**

Spavanje se smatra delom procesa oporavka od treninga i ima veliki uticaj na atletske performanse. Konkretno, u svetu borilačkih sportista, studija sa karatistima je prethodno zaključila da noćni san negativno uticala na oporavak posle borbe. Selektivna pažnja i maksimalna izometrijska snaga, dve ključne veštine u borilačkim sportovima, bile su posebno pogođene. Souissi et al. takođe su zaključili da deprivacija sna ima negativan efekat performansi, posebno kada je konkurencija zakazana za popodne. Vezano za efikasnost spavanja nije bilo značajnih asocijacija sa fizičkim nastupom grupe tekvondista tokom celog makrociklusa treninga, ali je individualna analiza pokazala da su neki učesnici imali lošiji učinak sa lošijim efikasnost spavanja. Nakon zaključka Daaloul et al. u odnosu na karate sportiste, dremka od 30 minuta je efikasna strategija za prevazilaženje kognitivnih i fizičkih pogoršanja uzrokovanih ili gubitkom sna ili umorom izazvanim iscrpnom obukom.

**Masaža**

Masaža posle vežbanja je jedna od najčešće primenjenih intervencija za poboljšanje performansi. Međutim poslednja meta-analiza je zaključila da efekti masaže na oporavak su prilično mali i delimično nejasni.Koliko nam je poznato, samo jedan članak analizira efekte masaže ili različitih vrsta masaže na borilačke sportiste. Pokazalo se da je test mišićnog umora pokazao smanjena maksimalna snaga (Fmak) kod svih učesnika, ali u grupe koje primaju ručnu limfnu drenažu (MDL),limfna drenaža dubokim oscilacijama i protok tela terapije, značajno veći Fmak je primećen pri oporavku u poređenju sa vrednostima posle vežbanja. Aplikacija MDL je smanjio koncentraciju laktata u krvi posle vežbanja i napetost mišića posle vežbanja. Više istraživanja je potrebno u vezi sa ovom temom. Uočeni su termini nakon treninga i takmičenja, a nivo preporuke je bio srednji.

**Istezanje**

U nedavnom pregledu, Barbosa et al., izvestio da je potreban oprez kada se propisuje statičan strečing za poboljšnje performansi ili sprečavanje povreda usled negativnog uticaja na ekscentrični obrtni moment fleksornih zglobova. Uprkos ovom mogućem negativnom uticaju na efikasnost mišića, postoje dokazi da je SS dobra strategija oporavka smanjenjem viskoelastičnih svojstava mišića i smanjuju krutost. Dok se SS obično koristi pod maskom poboljšanja oporavka nakon takmičenja, dokazi o njegovoj upotrebi u borilačkim sportovima su veoma oskudni.

**Zaključak**

Da bi se optimizovale performanse borilačkih sportista potreban je adekvatan oporavak nakon borbi. Ipak, literatura koja se odnosi na ove vrste disciplina su ograničene. Konzumiranje CHO i PR u kombinaciji sa potrošnjom dodataka sa naučnim dokazima (tj. zeleni čaj, gel od cvekle, kreatin ili alkalna voda) povećava oporavak procesa. Druge metode oporavka uključujući fizičku (uranjanje u vodu, masaža ili fotobiomodulacija) i fiziološke (vrste oporavka, spavanje i odmor) terapije takođe se pokazalo korisnim za oporavak. Rezime, koliko nam je poznato, naučna literatura o Cs i oporavku je oskudna i često kontradiktorna.

**Literatura:**

<file:///C:/Users/PC/Downloads/JSportsMedPhysFitness-11341_ProofinPDF_V2_2021-02-12.pdf>

<http://www.sportmont.ucg.ac.me/clanci/SportMont_Jun_2006_Cirkovic_276-284.pdf>

1. Bianco M, Loosemore M, Daniele G, Palmieri V, Faina M, Zeppilli P.

Amateur boxing in the last 59 years. Impact of rules changes on the type

of verdicts recorded and implications on boxers’ health. Br J Sports Med

2013;47:452–7.

2. López-González LM, Sánchez-Oliver AJ, Mata F, Jodra P, Antonio J,

Domínguez R. Acute caffeine supplementation in combat sports: a sys- tematic review. J Int Soc Sports Nutr 2018;15:60.

3. Davis P, Waldock R, Connorton A, Driver S, Anderson S. Comparison

of amateur boxing before and after the 2013 rules change and the impact

on boxers’ safety. Br J Sports Med 2018;52:741–6.

4. El-Ashker S, Nasr M. Effect of boxing exercises on physiological

and biochemical responses of egyptian elite boxers. J Phys Educ Sport

2012;12:111–6.

5. Bruzas V, Stasiulis A, Cepulenas A, Mockus P, Statkeviciene B, Subacius V. Aerobic capacity is correlated with the ranking of boxers. Percept

Mot Skills 2014;119:50–8.

6. Arseneau E, Mekary S, Léger LA. VO2 requirements of boxing exer- cises. J Strength Cond Res 2011;25:348–59.

7. James LP, Haff GG, Kelly VG, Beckman EM. Towards a determina- tion of the physiological characteristics distinguishing successful mixed

martial arts athletes: a systematic review of combat sport literature. Sports

Med 2016;46:1525–51.

8. Nédélec M, McCall A, Carling C, Legall F, Berthoin S, Dupont

G. Recovery in soccer : part ii-recovery strategies. Sports Med

2013;43:9–22.

9. Kellmann M, Bertollo M, Bosquet L, Brink M, Coutts AJ, Duffield

R, et al. Recovery and performance in sport: consensus statement. Int J

Sports Physiol Perform 2018;13:240–5.

10. Kellmann M. Preventing overtraining in athletes in high-intensity sports and stress/recovery monitoring. Scand J Med Sci Sports

2010;20:95–102.

11. Calleja-González J, Mielgo-Ayuso J, Sampaio J, Delextrat A, Ostojic

SM, Marques-Jiménez D, et al. Brief ideas about evidence-based recovery

in team sports. J Exerc Rehabil 2018;14:545–50.

12. Bridge CA, Sparks AS, McNaughton LR, Close GL, Hausen M,

Gurgel J, et al. Repeated exposure to taekwondo combat modulates the

physiological and hormonal responses to subsequent bouts and recovery

periods. J Strength Cond Res 2018;32:2529–41.

13. Coswig VS, Miarka B, Pires DA, da Silva LM, Bartel C, Del Vecchio

FB. Weight regain, but not weight loss, is related to competitive success