

*Iva Gričar
Erazmo Maršanić
Dubravko Šimenc*

MJERENJE I TRENIRANJE AEROBNOG KAPACITETA U PLIVANJU

1. UVOD

Primitak kisika tema je koja je detaljno obrađena u brojnim stručnim i znanstvenim člancima i časopisima. Međutim i dalje nikako ne prestaje biti od interesa s obzirom da se radi o jednoj od najkorisnijih mjera energetske brzine ili pak intenziteta u trenažnom procesu bilo kojeg sporta. Kada o primitku kisika govorimo u okviru sportskog treninga, tada su nam dvije mjere posebno zanimljive, a to su: apsolutni i relativni maksimalni primitak kisika. Apsolutne vrijednosti kod treniranih osoba dosežu i 6.0 l kisika/min, dok su relativne vrijednosti preko 80 ili čak 90 ml O₂/kg/min (Davie, 2010). Relativne vrijednosti zapravo su mnogo korisnije za procjenu aerobnih sposobnosti, s obzirom da se potrebe za kisikom i energijom bitno mijenjaju s promjenom tjelesne mase. Maksimalni primitak kisika, definira se kao točka u kojoj potrošnja kisika dosegne plato, odnosno ne može više rasti, niti intenzitet aktivnosti može dalje rasti bez znatnijeg stvaranja laktatne kiseline i ulaska u zonu treninga anaerobnog kapaciteta. Ta se točka može pouzdano koristiti kao indikator aerobnog potencijala ili gornji limit, posebno kod sportaša koji se bave primarno aerobnim sportovima, kao što je između ostalog i plivanje.

2. FAKTORI KOJI UTJEČU NA MAKSIMALAN PRIMITAK KISIKA

Na primitak kisika utječu mnogi faktori od kojih su najvažniji genetski i trenažni. Genetika igra vrlo važnu ulogu u maksimalnom primitku kisika kod ljudi i udio genetskih faktora, odnosno nasljednosti, može objasniti i 25-50% varijance između ljudi. Što se trenažnih faktora tiče, brojne su znanstvene studije ustanovile da se na primitak kisika može značajno utjecati sportskim treningom. Međutim, trening će na neke pojedince imati vrlo jasan i direktan učinak, dok će kod drugih isti trening imati vrlo malen ili čak nepostojeći učinak. Iz toga se može zaključiti da genetski faktori imaju i posredujući učinak na trenažne faktore, odnosno genetski faktori će ograničiti učinak trenažnih faktora.

Na $VO_{2\max}$ osim direktnog utjecaja treninga i nasljeđa imaju i polazišna točka ili nivo treniranosti kao i genetski gornji limit. Što je polazišna točka (stupanj treniranosti) trenirane osobe viša, to je prostor za napredak manji, što bi značilo da je potencijal za rast $VO_{2\max}$ najveći kod netreniranih osoba kod kojih je isti nizak (Davie, 2010). Genetski gornji limit je genetsko ograničenje potencijala za rast $VO_{2\max}$, što bi značilo da neovisno o treningu i polaznoj točki, odnosno stupnju treniranosti, neki ljudi imaju viši ili niži limit iznad kojeg $VO_{2\max}$ više ne može rasti. Ponekada sportaši (npr. plivači u taperingu) smanje ukupni volumen treninga i za 60%, bez znatnog utjecaja na $VO_{2\max}$ (Wilmore et al., 2008).

S biološke i fiziološke strane, direktan utjecaj na $VO_{2\max}$ imaju još dvije varijable: sposobnost iskoristivosti kisika u mišićnom tkivu i dotok kisika u aktivna mišićna tkiva. Od te dvije varijable, dotok kisika u mišićno tkivo pokazao se kao značajna varijabla i ujedno osnovni limitirajući faktor kod izdržljivosti sportaša (McMorris i Hale, 2006), iako sposobnost iskoristivosti nije zanemariva.

S promjenom nadmorske visine također dolazi do promjena u $VO_{2\max}$. Što je visina veća, to je primitak kisika manji, kao posljedica razrijeđenog zraka te sportaši s niskom početnom razinom $VO_{2\max}$ imaju velikih problema s prilagodbom na takvu visinu i često im je trening otežan, ako ne i onemogućen (McMorris i Hale, 2006). Faktor nadmorske visine treba imati na umu, s obzirom da je danas *altitude training* jedan od popularnijih oblika treninga namijenjen postizanju bolje sportske forme, specifično povećanju aerobnih sposobnosti sportaša.

3. KAKO U PLIVANJU UTJECATI NA POVEĆANJE AEROBNIH SPOSOBNOSTI ($VO_{2\max}$) ODNOSNO AEROBNOG KAPACITETA SPORTAŠA?

Trening aerobnog kapaciteta vrsta je treninga koja se primarno koristi kod povećanja $VO_{2\max}$ i time aerobnih sposobnosti. Takva vrsta treninga bitna je za srednje i dugo-prugaše, ali je i neizostavan dio priprema sprintera, posebno u bazičnoj fazi priprema, na početku sezone. Takvu vrstu treninga možemo definirati velikim volumenom, kratkim pauzama između dionica te niskim i umjerenim intenzitetom.

Osnovni utjecaj takvog treninga jest biološka adaptacija sporih mišićnih vlakana koja su bogata mitohondrijima (stanične elektrane) koji uslijed treninga aerobnog kapaciteta rastu te imaju direktan utjecaj na dotok kisika i iskoristivost aerobne energije u stanicima.

Trening srednjeg i laganog intenziteta utjecati će na razvoj sporih oksidativnih mišićnih vlakana, dok će trening visokog intenziteta imati utjecaj na rast mitohondrija u stanicama brzih oksidativnih mišićnih vlakana, što je bitno ukoliko želimo razvijati cjelovit organski sustav koji će biti aerobno sposoban.

Druga vrsta treninga, koja ima utjecaj na razvoj aerobnih sposobnosti odnosno povećanje $VO_{2\max}$, jest *trening regeneracije*. Ukoliko kombiniramo intenzivan trening anaerobnog kapaciteta jedan dan te drugi dan odradimo trening regeneracije s dugim dionicama vrlo niskog intenziteta, takva će kombinacija imati pozitivan utjecaj na razvoj aerobnih sposobnosti (Olbrecht, 2000).

Postoji nekoliko pravila kojih se treba držati kada planiramo treninge aerobnog kapaciteta s ciljem povećanja istog te se tih pravila treba držati kako bi se izbjegle neželjene posljedice i izbjegao kontraefekt koji ponekad može nastupiti.

- Trening aerobnog kapaciteta gubi svoj efekt ako su pauze između setova preduge ili ako ih radimo prečesto.
- Mnogo varijacije u stilu ili tehnici plivanja umanjuje trenažni efekt koji želimo postići ovim tipom treninga.
- Predugi fokus na razvitak aerobnog kapaciteta (previše tjedana) može imati obrnuti efekt (smanjenje aerobnog kapaciteta), stoga ovaj tip treninga trebamo kombinirati s treningom anaerobnog kapaciteta

4. KAKO MJERITI $VO_{2\max}$ (KOD PLIVAČA)

Pokretne trake za trčanje i statični bicikli koriste se u sportu već dugi niz godina, kako za trening tako i za mjerenje aerobnog kapaciteta. S obzirom da je $VO_{2\max}$ ovisan o grupacijama mišića koje koristimo, odnosno na njega utječe specifičnost sporta, nije pouzdano mjeriti takvu karakteristiku koristeći alat koji se koristi u nekom drugom sportu. U plivanju je napravljen plivački ergometar, koji se koristi za testiranje, ali vrlo rijetko za trening i rezultat dobiven na takvom testiranju može visoko korelirati sa stvarnim $VO_{2\max}$ rezultatom. Čak ni tako dobivena mjera nije posve pouzdana pa dakle niti valjana.

U plivanju postoje testovi koji se koriste za procjenu aerobnih sposobnosti te se za svrhe testiranja često koriste pulsmetri i sprave za mjerenje koncentracije laktatne kiseline, jedni ili drugi se koriste za dobivanje rezultata. Takva su mjerenja pouzdanija, posebno ukoliko se koristi visoko pouzdan mjerač laktata (npr. Lactate Scout), koji je financijski nedostupan, pa ga većina klubova neće imati na raspolaganju za sve svoje plivače. Tezu o specifičnosti sporta i testiranja i njihovoj zavisnosti o pojedinom mjerenju, potvrdila je studija u kojoj su uspoređeni plivači i triatlonci i njihove $VO_{2\max}$ i vrijednosti max frekvencije srca kao i razlike u rezultatu unutar pojedine grupe dobivene kod testiranja na bicikl – ergometru i plivanju te je zaključeno da su razlike statistički značajne i predvidivo zavise o specifičnosti testiranja (Roles, et al., 2005).

Critical speed test – za plivače

Jedan od testova koji se koristi u plivanju za određivanju kritične brzine plivanja. Rezultat dobiven tim testom usporediv je s prijašnjim i budućim testovima pa je moguće odrediti napredak plivača. Također, uz pomoć kritične brzine moguće je odrediti ciljano vrijeme na setovima kojima je zadatak povećanje aerobnih sposobnosti.

Opis testa: Plivač pliva dionicu 400 m dva puta maksimalnom brzinom, oba puta nakon potpunog odmora te dionicu 50 m dva puta također maksimalnom brzinom. S dobivenim rezultatima izvede se vrlo jednostavna računaska operacija, za koju je dostupan i kalkulator na internetu te je moguće odrediti kritičnu brzinu plivanja tog plivača/plivačice, ili pak njihovog ciljanog vremena na setu 4 x 400 s 1 minutom odmora.

5. PRIMJER PLIVAČKOG TRENINGA VO2 MAX

8 x 100 m s pauzom 50% od trajanja rada. Intenzitet rada je 80%, odnosno najbolji mogući prosjek. Ukoliko plivač može držati ritam od 1 min na 100 m slobodno, njegova start pauza bila bi 1:30. Kod slabijih plivača, moguće je odraditi sličan trening poput 10 x 50m gdje plivač koji ima brzinu, ali je slabijih aerobnih i anaerobnih sposobnosti, može zadržati ritam i tehniku na plivanju brzinom 30 sekundi na 50 m uz start pauzu 45 sekundi. Za kvalitetnije plivače moguće je sličan zadatak ponoviti u jednom treningu i 2 do 3 puta, ili pak odraditi zadatak poput 6 x 200m s omjerom rada i odmora 2:1.

6. ZAKLJUČAK

Aerobne sposobnosti bitan su faktor u pripremi svakog plivača, kako srednjepругaša, dugopругaša, pa tako i sprintera. One leže u osnovi pripreme plivača i neizostavan su dio treninga, neovisno o dionici u kojoj se plivač natječe. U periodu bazične pripreme rad na razvoju aerobnih sposobnosti kroz treninge aerobnog kapaciteta srednjeg i niskog intenziteta, sačinjava većinu isplivane kilometraže. U specifičnom periodu pripreme plivača, takvi će setovi biti kraći i rjeđi posebno kod sprintera te će se koristiti za oporavak od treninga anaerobne snage i kapaciteta, kao i od treninga aerobne snage, u obliku treninga regeneracije i vježbe tehnike.

Maksimalan primitak kisika može se pouzdano koristiti kao mjera aerobnog kapaciteta, potencijala i energetske potrošnje te je moguće uspješno djelovati navedenim trenažnim faktorima. Suvremeni testovi nisu sasvim pouzdana mjera maksimalnog primitka kisika i teško ih je prilagoditi plivanju. Ranije spomenuti plivački testovi i setovi mogu se koristiti kao mjerilo napretka sportaša u pogledu razvoja njegova aerobnog kapaciteta, na mjesečnoj ili godišnjoj bazi.

Na razvoj primitka kisika odnosno aerobnog kapaciteta utjecat će dob, fizički uvjeti treninga i života (poput nadmorske visine), spol, dob, količina masnog tkiva, fiziološka iskoristivost i dotok kisika u aktivna mišićna tkiva. Uz trenažne faktore veliki će utjecaj imati i genetski faktori koji djeluju kao ograničavajući i posredujući faktori, određujući tako gornji limit razvoja $VO_{2\max}$ kod pojedinaca.

7. LITERATURA

1. Davie, Phill. (2010) Sports fitness advisor. A guide to VO2 Max. Preuzeto sa: <http://www.sport-fitness-advisor.com/>
2. McMorris, T.; Hale, T. (2006) Coaching science. Theory into practice. John Wiley and Sons, Ltd. (219-238).
3. Olbrecht, J. (2000) The science of winning. Planning, periodization and optimizing swim training. (15-48).
4. Roels, B.; Schmitt, L.; Libicz, S.; Bentley, D.; Richalet, J.P.; Millet, G. (2005) Specificity of VO2MAX and the ventilatory threshold in free swimming and cycle ergometry: comparison between triathletes and swimmers. British journal of sports medicine; 39(12):965-8.
5. Wilmore, H. J.; Costill, D. L.; Kenney, W. L. (2008) Physiology of sport and exercise. Human Kinetics, 4th edition.