

RAZLIKE U AEROBNOJ IZDRŽLJIVOSTI IZMEĐU BOLJIH I LOŠIJIH NATJECATELJA U JUDU, KARATEU I TAE KWON DOU

Prof.dr.sc.Hrvoje Sertić¹, Ivan Segedi¹,prof., mr. Tihomir Vidranski²

¹Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu

²Zagrebački karate savez

UVOD

Govoriti o izdržljivosti u borilačkim sportovima često zna biti vrlo zahtjevna tema. Točno određenje i definiranje tj.smještanje borilačkih sportova u određene kategorije vezane za izdržljivost vrlo su teške. Trenerski posao u tom pogledu može biti vrlo zahtjevan. Dokazano je se borbe odvijaju pod visokom razinom laktata u krvi (Marković 2003., Sertić 2004., Segedi 2004.) te tako možemo govoriti o anaerobnoj glikolitičkoj izdržljivosti u borilačkim sportovima. Ponekad su borbe završene vrlo brzo (npr. nekim oblikom tehničkog nokauta) ili u samoj borbi treba izvoditi napad ili serije napada vrlo brzo te tada dolazi do izražaja kratkotrajna izdržljivost te kreatin-fosfatni mehanizmi, a borba koja se protegne do produžetaka ima karakteristike srednjetrajne aerobne ili miješane aerobno anaerobne aktivnosti. Natjecanja u borilačkim sportovima koji su predstavljeni radom odvijaju se za pojedinog natjecatelja u istom danu. Tijekom tog dana natjecatelj ima i do šest borbi u danu, a razmak između njih se sve više smanjuje kako se približava finalnoj borbi. Aerobna izdržljivost tj. razina aerobne spremnosti omogućuje više ili manje kvalitetan oporavak između tih borbi. Potrebno je u sljedeću borbu ući sa što manjom količinom štetnih nusprodukata prethodne borbe te na početku svake borbe postići stanje s početka natjecanja. Pauze unutar borbe su vrlo kratke (nekoliko sekundi) te spremniji sportaš kvalitetnije iskorištava to vrijeme za bolji oporavak. Nabranje specifičnosti borbe i natjecanja u borilačkim sportovima može ići i puno dublje no zajednički zaključak potvrđuje činjenicu da trener mora biti u detalje upoznat s pozadinom svakog tipa izdržljivosti. Prema hipotetskim jednadžbama specifikacije izdržljivost zauzima vrlo visoka mjesta u relacijama najodgovornijih sposobnosti koje utječu na rezultat u tim sportskim aktivnostima. Srećom po sve trenere koji se bave ovim borilačkim sportovima sve kvalitetne natjecateljice i natjecatelji testirani su u Dijagnostičkom centru Kineziološkog fakulteta te mogu predstavljati model za usporedbu svim ostalim sportašima i sportašicama. Ovim radom je napravljen prvi korak u

tom smjeru tj. usporedba u nekim pokazateljima, pretežno aerobne izdržljivosti, između hrvatskih natjecatelja svjetske klase s onim nacionalnog ranga.

METODE RADA

Uzorak ispitanika obuhvatio je 36 aktivnih natjecatelja u tri borilačka sporta (judo, karate, taekwon do). Ispitanici su podjeljeni u dvije grupe. Prva grupa obuhvaćala je natjecatelje i natjecateljice internacionalnog ranga (osvajajući plasmana na najvišim međunarodnim natjecanjima), a druga grupa obuhvatila je sve ostale natjecatelje i natjecateljice državnog ranga (osvajajući medalje na državnim natjecanjima). Prva grupa ispitanika predstavljala je model unutar svakog sporta s kojim se je uspoređivala druga grupa ispitanika.

Uzorak taekwondašica obuhvatio je 12 natjecateljica seniorske dobi od kojih su dvije vrhunske natjecateljice internacionalnog ranga, a deset natjecateljica državnog ranga.

Uzorak karatašica obuhvatio je jednu natjecateljicu internacionalnog ranga te tri natjecateljice državnog ranga.

Uzorak judašica obuhvatio je jednu natjecateljicu internacionalnog ranga te osam natjecateljica državnog ranga.

Uzorak judaša obuhvatio je jednog natjecatelja internacionalnog ranga te deset natjecatelja državnog ranga.

Uzorak varijabli obuhvatio je neke pokazatelje funkcionalnih sposobnosti, prikupljeni tijekom testa trčanje na traci do otkaza:

1. Maksimalni primitak kisika u minuti (IO_2/min)
2. Rel. max. primitak kisika ($\text{mlO}_2/\text{kg}/\text{min}$)
3. Max. frekvencija srca
4. Frekvencija srca pri ventilacijskom anaerobnom pragu

Testiranja su vršena u okviru dijagnostičkog centra na Kineziološkom fakultetu, a testiranje su vršili educirani mjerioci.

Podaci su obrađeni u programskom paketu Statistica for Windows koristeći modul za izračunavanje razlika između nezavisnih grupa ispitanika u više varijabli (t-test) na razini značajnosti 0,05.

REZULTATI

Tablica 1. Razlike u pokazateljima izdržljivosti između modela i ostalih natjecateljica u tae kwon dou

	X1	X2	t-value	p
Maksimalni primitak kisika u minuti (lO_2/min)	3,2200	2,6930	1,694222	0,121087
Rel. max. primitak kisika ($mlO_2/kg/min$)	50,3000	45,2700	2,366735	0,039497
Max. frekvencija srca	199,0000	200,4000	-0,274859	0,789020
Frekvencija srca pri ventilacijskom anaerobnom pragu	173,5000	179,9000	-0,748223	0,471556

Legenda: X1-srednja vrijednost rezultata najbolje natjecateljice, X2-srednja vrijednost rezultata ostalih natjecateljica,

t-value – vrijednost t-testa, p-razina pogreške

Tablica 2. Razlike u pokazateljima izdržljivosti između modela i ostalih natjecateljica u judu

	X1	X2	t-value	p
Maksimalni primitak kisika u minuti (lO_2/min)	3,1200	2,9056	0,466382	0,653378
Rel. max. primitak kisika ($mlO_2/kg/min$)	58,8000	47,6000	2,029943	0,076864
Max. frekvencija srca	202,0000	194,5556	0,887826	0,400539
Frekvencija srca pri ventilacijskom anaerobnom pragu	187,0000	171,2222	1,909527	0,092599

Legenda: X1-srednja vrijednost rezultata najbolje natjecateljice, X2-srednja vrijednost rezultata ostalih natjecateljica,

t-value – vrijednost t-testa, p-razina pogreške

Tablica 3. Razlike u pokazateljima izdržljivosti između modela i ostalih natjecatelja u judu

	X1	X2	t-value	p
Maksimalni primitak kisika u minuti (lO_2/min)	4,6800	4,6560	0,034915	0,972910
Rel. max. primitak kisika ($mlO_2/kg/min$)	56,6000	59,1300	-0,486248	0,638412
Max. frekvencija srca	206,0000	200,1000	0,842867	0,421138
Frekvencija srca pri ventilacijskom anaerobnom pragu	180,0000	181,3000	-0,130007	0,899421

Legenda: X1-srednja vrijednost rezultata najbolje natjecateljice, X2-srednja vrijednost rezultata ostalih natjecateljica,

t-value – vrijednost t-testa, p-razina pogreške

Tablica 4. Razlike u pokazateljima izdržljivosti između modela i ostalih natjecateljica u karateu

	X1	X2	t-value	p
Maksimalni primitak kisika u minuti (lO_2/min)	2,8200	2,6133	0,58679	0,616758
Rel. max. primitak kisika ($mlO_2/kg/min$)	50,7000	44,1000	1,10678	0,383689
Max. frekvencija srca	191,0000	198,3333	-3,05085	0,092735
Frekvencija srca pri ventilacijskom anaerobnom pragu	175,0000	175,0000	0,00000	1,000000

Legenda: X1-srednja vrijednost rezultata najbolje natjecateljice, X2-srednja vrijednost rezultata ostalih natjecateljica,

t-value – vrijednost t-testa, p-razina pogreške

Rezultati prikazani u tablicama 1.-4. ukazuju na činjenicu da prema uzorku ispitanika izdržljivost nije sposobnost koja u značajnijoj mjeri razlikuje sportašice i/ili sportašice nacionalnog ranga od onih internacionalnog. Jedine statistički značajne razlike uočene su kod tae kwon do-ašica kod kojih značajno bolje rezultate u relativnom primitku kisika ostvaruju natjecateljice internacionalnog ranga.

RASPRAVA I ZAKLJUČAK

Ovaj rad prikazuje usporedbu natjecateljica i natjecatelja u tri borilačka sporta (judo, karate i TKD) u pokazateljima aerobne izdržljivosti. Mjere primitka kisika definirane su količinom kisika koju organizam potroši u jednoj minuti, a znajući da kisik sudjeluje u procesima staničnog disanja koji oslobađa energiju neophodnu za odvijanje vitalnih funkcija stanica, možemo zaključiti da veći rezultat tih pokazatelja upućuje i na povećanu izdržljivost. Maksimalna frekvencija srca, a posebno razina anaerobnog ventilacijskog praga vrlo su bitni pokazatelji trenerima prema kojima vrlo lako određuju i prate intenzitet treninga ili natjecanja svojih natjecatelja. Prema rezultatima istraživanja može se zaključiti da nema velike razlike u aerobnoj izdržljivosti između sportaša i sportašica nacionalnog i internacionalnog ranga. Jedina statistički značajna razlika prisutna je kod natjecateljica u TKD gdje natjecateljice najvišeg ranga iskorištavaju više kisika po kilogramu tjelesne težine u minuti. Pretraživanjem literature potvrđuju se dobiveni rezultati, u kojima bi aerobna izdržljivost mogla biti definirana kao jedna od sposobnosti bitnih za bolji rezultat u TKD-u.

Marković 2003. (prema Heller i sur. 1998. i Thompson i Vinueza 1991.) navodi da na temelju anaerobnih puteva resinteze energije zaključuje kako aerobne sposobnosti nisu važne za uspjeh u TKD-u, ali i napominje da nisu uzeti u obzir parametri da su aerobne sposobnosti bitne za brži oporavak između borbi na turniru.

Osim toga Marković 2003. u sličnoj usporedbi hrvatskih taekwondošica navodi kako uspješnije natjecateljice imaju značajno više vrijednosti anaerobnog ventilacijskog praga od manje uspješnih.

Analiza parametara aerobne izdržljivosti ostalih sportaša i sportašica iz juda i karatea ukazuje na činjenicu da u ova dva sporta aerobna izdržljivost ne razlikuje značajno sportaše višeg i nižeg ranga. Dobiveni rezultati oprečni su s nekim dosadašnjim istraživanjima.

Krstulović i sur. 2006. u analizi 40 judaša juniorske dobi dobijaju značajnu povezanost izdržljivosti s izvedbom u judo borbi procjenjenu preko pobjedonosnog boda u borbi.

Činjenica da su ovim radom uspoređeni judaši i judašice gotovo svi vrhunski borci, a kao model je uzet onaj najbolji među njima može utjecati na ovakave dobivene rezultate. Na ovoj razini treniranosti testiranih sportaša pretpostavlja se i visoka razina svih sposobnosti, a što je to što dalje razlikuje najbolje među njima još nije utvrđeno, no aerobna izdržljivost, prema ovim pokazateljima, nije. Neka istraživanja potvrđuju također da anaerobni pokazatelji značajno razlikuju karataše nacionalnog i internacionalnog ranga (Ravier i sur. 2006), no za aerobne nema značajnih podataka. Za daljnja istraživanja zasigurno treba proširiti bazu

podataka testiranih sportaša te analizirati još neke pokazatelje izdržljivosti kako bi dobili potpuniju sliku o funkcionalnim zahtjevima ovih sportova.

Nekoliko je stvari međutim sigurno. Analizirani sportovi snažno razvijaju aerobne i anaerobne sposobnosti (Laskowski i sur. 2008., Tosković i sur. 2004., Ravier i sur. 2006.) te često dovode razinu ovih sposobnosti iznad razine ostalih sportaša (Ponorac i sur. 2007., Laskowski i sur. 2008.). Ti pokazatelji govore o iznimnim motoričkim i funkcionalnim zahtjevima te o velikom angažmanu koji moraju uložiti natjecatelji iz ovih sportova koji su, često nepravedno i zbog neznanja, smješteni u kategoriju nižerazrednih sportova.

LITERATURA:

1. Krstulović, S., Žuvela, F., Katić, R. (2006). Biomotor systems in elite junior judoists. *Collegium Antropologicum*, 30 (4), pp 845-851.
2. Laskowski, R., Wysocki, K., Multan, A., Haga, S. (2008.). Changes in cardiac structure and function among elite judoists resulting from long-term judo practice. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. Volume 48, Issue 3, Pages 366-370
3. Marković, G. (2003). Teorijske i metodičke osnove kondicijske pripreme u taekwondou. U: Milanović, D., Jukić, I. (ur.). Zbornik radova međunarodnog znanstveno stručnog skupa «Kondicijska priprema sportaša». (str. 549-556). 12. Zagrebački sajam sporta i nautike, Zagreb, 21.-22.02.2003.g. Zagreb. Kineziološki fakultet i Zagrebački sportski savez.
4. Ponorac, N., Matavulj, A., Rajkovic, Z., Kovacević, P. (2007). The assessment of anaerobic capacity in athletes of various sports. *Medicinski pregled*. Volume 60, Issue 9-10, September 2007, Pages 427-430
5. Ravier, G., Dugue, B., Grappe, F., Rouillon, J.D. (2006). Maximal Accumulated Oxygen Deficit and Blood Responses Ammonia, Lactate and ph after Anaerobic Test: a Comparison between International and National Elite Karate Athletes. *International Journal of Sports Medicine* 27 (10), pp. 810-817.
6. Segedi, I. (2004): Sličnosti i razlike kondicijske pripreme u judu i nogometu, diplomski rad, Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu
7. Sertić, H. (2004.): Osnove borilačkih sportova, Kineziološki fakultet, Zagreb
8. Toskovic, N.N., Blessing, D., Willford, H.N. (2004). Physiologic profile of recreational male and female novice and experienced Tae Kwon Do practioners. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. 44 (2). Pp 164-172