

Ines Čavar
Filip Ujaković

Originalni znanstveni rad

RAZLIKE U POKAZATELJIMA AEROBNIH SPOSOBNOSTI IZMEĐU KANDIDATA ZA U18 I SENIORSKU RAGBI REPREZENTACIJU HRVATSKE

1. UVOD

Ragbi spada u acikličke polistrukturalne sportove odnosno sportske igre. Pri opisu strukturalnih i ostalih karakteristika polazimo od pretpostavke da opisujemo vrhunski ragbi. Ragbi je kompleksna igra koja se sastoji od različitih tehničkih i taktičkih struktura koje se izvode pri niskom i viskom intenzitetu. Utakmica traje 80 minuta (2 x 40 min) u kojoj igrači imaju i do 25 obaranja, 46 rakova, 22 skrama, 24 linijska auta. Igrači prijeđu od 6 do 8 kilometara varijabilnim kretanjem, razdijeljenih u preko 200 intervala različite udaljenosti. To zahtjeva jakost, snagu, agilnost, brzinu, izdržljivost i sposobnost ponavljanja i oporavka od tih kretnji tijekom trajanja utakmice. Visoko intenzivne aktivnosti traju do deset sekundi, npr. guranje u „*maul-u*“ nakon čega dolazi do sprinta u potporu svom igraču, a nisko intenzivne do 60 sekundi, npr. lagano trčanje ili hodanje do linijskog auta. Sposobnost igrača da izdrži te visoko intenzivne aktivnosti ovisi o njegovom aerobnom i anaerobnom kapacitetu, pa tako unatoč tome što utakmica traje 80 minuta, uvažavajući sve prethodno navedene karakteristike igre, možemo reći da je ragbi primarno anaeroban sport.

Stručnjaci su danas vrlo podvojeni kada je riječ o visokim vrijednostima $VOVO_{2max}$ kod igrača ragbija. Jedni smatraju da igrači ragbija trebaju visoke kapacitete maksimalnog primitka kisika (VO_{2max}) kako bi minimizirali dug kisika koji se javlja kao posljedica višestrukih anaerobnih promjena do kojih dolazi tijekom igre. U ragbiju, kao i u mnogim drugim timskim sportovima, ništa se značajno ne može napraviti bez dobre aerobne baze (Bompa, 2009). Maksimalni primitak kisika smatra se pokazateljem aerobnog fitnesa ragbijaša (Reid i Williams, 1974).

Brojne studije koje su se bavile fiziologijom tjelesnog vježbanja pokazale su da maksimalni primitak kisika raste s dobi, s porastom tjelesne mase, točnije mišićne mase (Beunen i sur. 2001, Armstrong, 2005). U prethodnim studijama VO_{2max} prepoznat je kao najbolji pokazatelj aerobnog fitnesa djece i adolescenata (Armstrong i Welsman 2001).

Kod procjene aerobnog kapaciteta odlučili smo se za najčešće korišten indirektni test za tu svrhu u ragbiju, „beep“ test. Prethodno je pokazano da „beep“ test ne pokazuje pravu vrijednost VO_{2max} , on može biti loš pokazatelj za sportove acikličke prirode

(StClair Gibson, 1998). Williford i sur., 1999 ukazuju da unatoč specifičnostima koje „beep“ test pokazuje, navedeni test je optimalan za timske sportove. „Beep“ test uključuje ubrzanja, usporavanja, brze promjene smjera kretanja koje su sastavnice timskih sportova (Duthie i sur., 2003).

Prema našim dosadašnjim saznanjima studije koje su se bavile funkcionalnim sposobnostima ragbi igrača, većinom su uspoređivale igrače po igračkim pozicijama, najčešće igrača skupa i linije (Williams i sur., 1973; Duthie i sur., 2003). Stoga je cilj ovog rada utvrditi razlike u aerobnom kapacitetu U18 i seniorske ragbi reprezentacije Hrvatske te vrijednosti koje naši reprezentativci postižu na „beep“ testu usporediti s igračima vrhunskih britanskih i australskih momčadi.

2. METODE RADA

2.1. Uzorak ispitanika i varijabli

Uzorak ispitanika činili su kandidati U18 (17 i 18 godina) i seniorska ragbi reprezentacija Hrvatske (od 21. do 32. godine). Istraživanje je provedeno na uzorku od 43 igrača (U18, n=22 ; seniori, n=21). Kandidati su prije testiranja bili uključeni u šest tjedana trenažnog programa od čega su tri tjedna bazičnog i tri tjedna specifičnog, s dvije utakmice u posljednja dva tjedna. U periodu bazične pripreme seniori su trenirali pet puta tjedno s ukupnim volumenom od sedam treninga u tjednu (3 x 1 i 2 x 2 treninga dnevno), a u tjednima specifičnog treninga trenirali su pet puta tjedno s jednim treningom dnevno. Seniori su prva dva tjedna radili bazičnu aerobnu izdržljivost i snagu, a što su se više približavali sezoni to su više dominirali anaerobni treninzi i specifična snaga. Tijekom pripremnog perioda U18 igrači su, i u bazičnom i u specifičnom dijelu, imali po tri treninga tjedno. U18 igrači su u prva tri tjedna bili podvrgnuti bazičnom aerobnom treningu, a u zadnja tri tjedna anaerobnom treningu i specifičnoj ragbi izdržljivosti. Obzirom da se radi o reprezentativnom kadru svi igrači nisu bili podvrgnuti jednakom trenažnom procesu jer dolaze iz različitih klubova. Seniorski kandidati za reprezentaciju odabrani su iz klubova: RK „Mladost“, RK „Zagreb“, RK „Nada“ i RK „Makarska“, dok su juniorski kandidati odabrani iz: RK „Mladost“, RK „Zagreb“, RK „Nada“, RK „Sinj“, RK „Sisak“ i RK „Lokomotiva“.

2.2. Eksperimentalni protokol

Standardna antropometrija (tjelesna visina i masa) izmjerena je samo za seniorske kandidate. Za indirektnu procjenu aerobnog kapaciteta korišten je „beep test“. Mjerenje je provedeno u prednatjecateljskom razdoblju (veljača), seniori 2008. god., U18 2011. godine. Sedam dana prije reprezentativnog kampa, na ragbi terenu, u suhim vremenskim uvjetima, 48 sati nakon posljednjeg treninga. Svi su igrači

izvodili test u kopačkama. Mjerenje su provela četiri obučena mjerioca, po dva za svako mjerenje. Obje momčadi izmjerene su u 12.00 sati, po istom protokolu.

Nakon standardnog petnaestominutnog zagrijavanja (5 minuta laganog trčanja i 10 minuta dinamičkog istezanja) i pripreme za test, trener je pažljivo objasnio sportašima pravila, cilj i zadatak testa.

Sportaš stane u poziciju visokog starta kod bliže markacije, a trener uključi odgovarajući audio uređaj. Na prvi zvučni signal (beep), sportaš starta i pretrčava prostor od 20 metara, laganim tempom kako bi na sljedeći znak bio u prostoru kod nasuprotne markacije i krenuo istim tempom do polazišne točke. Svaki sljedeći signal, indikator je sportašu za sljedeći interval. Na kraju svake razine sportaš čuje najavu iz audio uređaja za sljedeću razinu opterećenja (Vučetić, 2004).

2.3. Obrada podataka

Rezultati postignuti na „beep testu“ za potrebe jednog dijela istraživanja pretvoreni su u vrijednosti VO_{2max} uvrštavanjem podataka u „beep calculator“ na mrežnoj stranici kao produkt jednadžbi koje su objavili Ramsbottom i suradnici 1988.

2.4. Metode obrade podataka

Statistički paket STATISTIKA for Windows ver. 7. korišten je za statističku obradu podataka. Pomoću histograma za svaku grupu utvrdili smo razlikuju li se distribucije značajno od normalne distribucije. U deskriptivnoj statistici izračunati su medijan (median) i interkvartil (range quartil) rezultata „beep“ testa za U18 i seniore. Obzirom da distribucije rezultata „beep“ testa U18 i seniora statistički značajno odstupaju od normalne distribucije, za utvrđivanje razlika koristili smo test neparametrijske statistike Mann-Whitney U test za nezavisne uzorke. Razina statističke značajnosti postavljena je pri pogrešci $p = 0.05$.

3. REZULTATI I DISKUSIJA

Ragbi je kompleksna igra koja se sastoji od različitih tehničkih i taktičkih struktura koje se izvode pri niskom i viskom intenzitetu. Ukupnu kilometražu koju igrač prijeđe tijekom utakmice možemo podijeliti na: 37% hodanja, 28% joggiranja i 34% sprinta. Iz čega možemo uočiti da je ovisno o aktualnim zahtjevima uključen cijeli energetske kapacitet od anaerobnog do aerobnog (Chee, 2009). Iako je jedan energetske sustav dominantan, oba aerobni i anaerobni su uvijek uključeni, ovisno o intenzitetu i tipu aktivnosti (Brooks, 1999).

Maksimalni primitak kisika koristi se kao indikator aerobnog kapaciteta kod igrača ragbija. Dosadašnje su studije vrlo podvojene kada je riječ o značajnosti

visokih vrijednosti maksimalnog primitka kisika igrača ragbija (Reid i Williams, 1974) za ukupnu uspješnost u ragbiju i u konačnici ishod same utakmice. Međutim, u ragbiju, koji zbog zahtjeva koje pred igrače postavlja, primarno spada u anaerobni sport, ništa značajno se ne može napraviti bez dobre aerobne baze (Bompa, 2009).

Na temelju provedene deskriptivne statistike vidimo da se hrvatski ragbijaši, kandidati za U18 i seniorsku reprezentaciju Hrvatske, po svojim aerobnim sposobnostima ne razlikuju od vrijednosti aerobnih pokazatelja vrhunskih engleskih i australskih momčadi (VO_{2max} U18 Hrvatska = 47.1 mil/min/kg, VO_{2max} U18 australia = 48.2 mil/min/kg, VO_{2max} seniori Hrvatska = 54 mil/min/kg, VO_{2max} U18 Hrvatska = 55 mil/min/kg (tablica 1). Za utvrđivanje aerobnih kapaciteta koristili smo se procijenjenim VO_{2max} .

Ovdje je važno naglasiti da je ragbi u Hrvatskoj amaterski sport te da smo rezultate komparirali s rezultatima vrhunskih juniorskih i seniorskih igrača. Što pretpostavlja izvrsne prognoze za hrvatski ragbi kada bi uspio doći na vrhunsku razinu.

Tablica 1. Deskriptivna statistika varijable „beep“ test

grupe	rezultati na „beep“ testu izraženi u metrima		rezultati na „beep“ testu prevedeni u VO_{2max}	
	medijan	interkvartil	medijan	interkvartil
U18	1660.00	260.00	47.10	4.10
seniori	2940.00	260.00	54.00	3.40

Nakon provedenog Mann-Whitney U testa utvrdili smo da se grupe (U18 i seniori) statistički značajno razlikuju u rezultatima dobivenim na „beep“ testu ($p < 0.01$), tablica 2. Radi lakše interpretacije rezultata, rezultate „beep“ testa smo izrazili u pretrčanim metrima.

Prije svega važno je napomenuti kako je juniorska dob izrazito osjetljivo razdoblje za ispitivanje funkcionalnih sposobnosti jer je vrlo teško odrediti koji dio funkcionalnih transformacija pripisati biološkom sazrijevanju, a koji trenažnim efektima. Pretpostavljamo da je to jedan od glavnih razloga deficitarnosti ovakve vrste istraživanja.

Prethodna istraživanja su pokazala da je VO_{2max} prepoznat kao najbolji pokazatelj aerobnog fitnesa djece i adolescenata (Armstrong i Welsman 2001).

Tablica 2. Rezultati Mann-Whitney-eva U testa

varijabla	prosječna suma rangova (seniori)	Prosječna suma rangova (U18)	U	Z	p - vrijednost
„beep“ test	30.43	12.57	33.00	4.72	0.000002

Brojne studije koje su se bavile fiziologijom tjelesnog vježbanja pokazale su da maksimalni primitak kisika raste s dobi, s porastom tjelesne mase, točnije mišićne mase i najveći prirast VO_{2max} bilježi u dobi najvećeg zamaha rasta u visinu. Kod dječaka je to u dobi oko 14. godine (Beunen i sur. 2001, Armstrong, 2005). U prilog navedenog idu i spoznaje pojedinih istraživača koji naglašavaju vrlo visoku korelaciju VO_{2max} s rastom i spolnim sazrijevanjem, $r=0.89$, u dobi od 8 do 18 godine (Hollman i Buchard, 1970).

Biološki rast i razvoj, procjenjuje se, da završava oko 19. – 20. godine života. Stoga zbog raspona dobi naših igrača (17. do 32. godine), vidimo da je mlađa dobna skupina pri kraju biološkog rasta i razvoja, dobivenu razliku u pokazateljima aerobne sposobnosti, prije svega pripisujemo razlikama u trenažnom procesu, a tek potom razlikama koje su detreminirane biološkom i kronološkom dobi.

Seniori imaju veći tjedni (sedam trening tjedno, u odnosu na U18 koji treniraju tri puta tjedno), pa tako i ukupni volumen treninga. Isto tako, seniori imaju i veći postotak kondicijskog treninga u odnosu na tehničko-taktički trening što značajno doprinosi boljoj treniranosti igrača u funkcionalnom pogledu.

Usljed nedostataka istraživanja razlika u funkcionalnim sposobnostima između U18 i seniora, te tehnoloških i metodoloških manjkavosti ovog rada, u budućnosti predlažemo istraživanja na većem uzorku ispitanika i sa suvremenijom opremom za mjerenje funkcionalnih sposobnosti, u ovom slučaju $VOVO_{2max}$.

4. ZAKLJUČAK

Bompa 2009. godine u svojoj knjizi „Periodizacija u ragbiju“ ističe kako se u ragbiju kao i u mnogim drugim sportovima ništa značajno ne može napraviti bez dobre aerobne baze. Tome u prilog govore i studije Reida i Willamsa (1974) koji naglašavaju da je maksimalni primitak kisika najbolji pokazatelj aerobnog fitnesa u ragbiju.

Ovaj rad pokazuje da postoji razlika u pokazateljima aerobnog kapaciteta između U18 i seniora Hrvatske ragbi reprezentacije. Iako smo mi skloniji dobivene razlike pripisati prije svega trenažnom programu, a tek potom biološkoj i kronološkoj dobi igrača. Moguće je da nedostaci ovakvih istraživanja leže, upravo, u činjenici da u tom razdoblju ne možemo sa sigurnošću govoriti jesu li dobivene vrijednosti aerobnog

kapaciteta posljedica promjena koje nose spolno sazrijevanje i razvoj ili posljedice različitog pristupa trenažnom programu.

5. LITERATURA

1. Armstrong, N., & Welsman, J. (2005). Essay: Physiology of the child athlete. *Lancet*, 366(SUPPL. 1), S44-S45.
2. Armstrong, N., & Welsman, J. R. (1994). Assessment and interpretation of aerobic fitness in children and adolescents. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 22, 435-476.
3. Armstrong, N., & Welsman, J. R. (2001). Peak oxygen uptake in relation to growth and maturation in 11- to 17-year-old humans. *European Journal of Applied Physiology*, 85(6), 546-551.
4. Beunen, G., Baxter-Jones, A. D. G., Mirwald, R. L., Thomis, M., Lefevre, J., Malina, R. M., et al. (2002). Intraindividual allometric development of aerobic power in 8- to 16-year-old boys. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 34(3), 503-510.
5. Bompa T., Claro, F. (2009). *Periodizatrion in Rugby*. UK: Meyer&Meyer Sport.
6. Brooks, D. (1999). *Your personal trainer: The expert training companion for total fitness*. United States of America: Human Kinetics.
7. Cgee, R., (2009). *Rugby Union: Characteristics, Energy requirements, Major Causes of Fatigue, and Nutritional Recommendations*. BExSpSc; 1-8.
8. Duthie, G., Pyne, D., & Hooper, S. (2003). Applied physiology and game analysis of rugby union. *Sports Medicine*, 33(13), 973-991.
9. Krahenbuhl, G. S., Skinner, J. S., & Kohrt, W. M. (1985). Developmental aspects of maximal aerobic power in children. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 13, 503-538.
10. Ramsbottom et al (1988). Progressive shuttle run test to estimate maximal oxygen uptake. *Br J Sports Med*, 22: 141-5.
11. StClair Gibson, A., Broomhead, S., Lambert, M. i Hawley, J. (1998). Prediction of maximal oxygen uptake from 20 meters shuttle run as measured directly in runners and squash players. *Journal of Sport Science*; 16: 331-335.
12. Vučetić, V. (2004). Beep test – terenski test za procjenu maksimalnog aerobnog kapaciteta. *Kondicijski trening*. 2(1): 17-20.
13. Williams C, Reid R, Coutts R. (1973). Observations on the aerobic power of university rugby players and professional soccer players. *Br J Sports Med*; 7:390-1.
14. Williford, H. N., Scharff-Olson, M., Duey, W. J., Pugh, S., & Barksdale, J. M. (1999). Physiological status and prediction of cardiovascular fitness in highly trained youth soccer athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 13(1): 10-15.