

UDK: 796.332.015

Milan Cvetković, *Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Univerzitet u Novom Sadu*
(Novi Sad, Srbija)

Slobodan Andrašić, *Ekonomski fakultet u Subotici, Univerzitet u Novom Sadu*
(Novi Sad, Srbija)

Boris Popović,

Dejan Orlić, *Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Univerzitet u Novom Sadu*
(Novi Sad, Srbija)

PROCENA ANAEROBNOG PRAGA FUDBALERA RAZLIČITIH IGRAČKIH POZICIJA PRIMENOM CONCONI TESTA

UVOD

Fudbalska igra zahteva od igrača maksimalna naprezanja, sa čestim i naglim promenama veličine opterećenja, što od igrača traži visok nivo fizičke radne sposobnosti. Zahtevi i potrebe pravilno programiranog trenaznog procesa, pre svega u pripremnom periodu, traže precizno definisanje funkcionalnih parametara svih igrača. Nivo anaerobnog praga, može biti dobar pokazatelj pravilno određenog opterećenja kod fudbalera različitih stepena takmičenja. Pomoću Konkoni testa dobijamo vrednosti maksimalne srčane frekvence i frekvence srca na anaerobnom pragu što predstavlja osnovu za pravilno formiranje zona rada svakog fudbalera ponaosob. Kod vrhunskih fudbalera kadetskog uzrasta (14-16 godina), vrednost maksimalne srčane frekvence se kreće između 190 i 210 otk/min. Postoje značajne individualne razlike u maksimalnoj srčanoj frekvenci čak i kod osoba podjednake dobi i stanja treniranosti, što ukazuje na značaj primene Konkoni testa. Maksimalna srčana frekvencija i frekvence srca na anaerobnom pragu predstavlja važan fiziološki parametar za trenere. Pomoću njih mogu se za svakog fudbalera odrediti zone intenziteta opterećenja ili rada u treningu. Na osnovu formiranih zona i vremena provedenog u pojedinim zonama trener lakše prati strukturu opterećenja i intenziteta tokom treninga, i može da vrši neposrednu korekciju u cilju postizanja boljih rezultata.

METOD

Uzrast kadeta po fudbalskoj kategorizaciji obuhvata dečake od 14 do 16 godina. Uzorak ispitnika u ovom istraživanju obuhvata 60 fudbalera. Kriterijum za izbor ispitnika bio je sledeći: da je ispitanik hronološke starosti 14-16 godina; da je ispitanik osoba muškog pola; da je zdravstveno sposobna za bavljenje sportom-fudbalom i da je bez ikakvih morfoloških i motoričkih aberacija. Uzorak ispitnika podeljen je prema igračkom mestu, i to: centralni bekovi (12 fudbalera), spoljni bekovi (15 fudbalera), igrači veznog reda (14 fudbalera), igrači napada (13 fudbalera) i golmani (6 golmana).

Procena maksimalnog pulsa i anaerobnog praga urađena je primenom Conconi testa – (Conconi i sar. 1996). Postoje različite modifikacije ovog testa ali sve one se baziraju na postepenom povećanju opterećenja na deonici određenoj prema protokolu. U ovom istraživanju primenio se Conconi test trčanjem koji je po prirodi kretanja najbliži

fudbalskoj igri. Pre početka testiranja fudbaleri su imali deset minuta za zagrevanje i nakon nekoliko minuta odmora pristupilo se izvođenju testa. Fudbaleri započinju test laganim trčanjem (10 km/h) i nakon svakih 200 m brzina trčanja se povećava za 0,5 km/h. Unutar određene deonice opterećenje je konstantno što se postiže ubrzanjem nakon prolaska svakih 200 m, a zatim održavanje te brzine do kraja deonice. Tokom realizacije testa jedan od merilaca je pratio ipitanike vozeći biciklu pored njih i diktirao brzinu trčanja predviđenu po protokolu testa. U jednoj grupi startovalo je po četiri ispitanika. Registrovanje pulsa vršilo se na svakih 5 sekundi, a posebno se beležio puls prilikom pretrčavanja svakih 200 m. Nakon obrade rezultata u određenom programu (“Polar Precision Performance SW”) dobije su vrednosti potrebne za ovo istraživanje.

U radu će se primeniti multivarijantni postupci MANOVA i diskriminativna analiza. Od univarijantnih postupaka primeniće se ANOVA t-test i Roy-ev test. Prikazaće se deskriptivni parametri, srednja vrednost, standardna devijacija (Sd), minimum i maksimum svih vrednosti, koeficijenta varijacije (Cv) intervala poverenja, mere asimetrije Skjunis, mere spoljoštenosti Kurtosis i vrednost testa Kolmogorov-Smirnov.

REZULTATI

Procena anaerobnog praga fudbalera u odnosu na igračko mesto u ovom istraživanju izvršena je na osnovu sledećih varijabli: vrednosti frekvencije srca na anaerobnom pragu (ANPRP), brzine trčanja na anaerobnom pragu (ANPRV) i procentualne vrednosti anaerobnog praga u odnosu na maksimalnu frekvenciju srca (AN%HR). U tabeli 1, prikazani su osnovni statistički parametri primenjenih varijabli za procenu anaerobnog praga fudbalera u odnosu na poziciju igrača u timu. Može se konstatovati da nema statistički značajnih odstupanja distribucija rezultata kod varijabli za procenu anaerobnog praga fudbalera u odnosu na normalnu distribuciju. Vrednosti koeficijenta varijacije ukazuju na homogenost rezultata fudbalera unutar tri posmatrane grupe za sve analizirane varijable.

Tabela 1. Osnovni statistički parametri anaerobnog praga fudbalera u odnosu na igračko mesto

<i>centralni bekovi</i>											
	<i>sr.vr</i>	<i>std.d</i>	<i>grš</i>	<i>min</i>	<i>maks</i>	<i>k.var</i>	<i>interv. pov.</i>		<i>sk</i>	<i>ku</i>	<i>p</i>
<i>ANPRP</i>	183.92	10.25	2.96	160.0	201.0	5.57	177.40	190.43	-.76	.87	.985
<i>ANPRV</i>	13.96	1.56	.45	12.5	18.0	11.17	12.97	14.95	1.53	1.77	.729
<i>AN%HR</i>	91.50	2.43	.70	88.0	95.0	2.66	89.96	93.04	-30	-1.33	.824
<i>spoljni bekovi</i>											
<i>ANPRP</i>	184.80	6.68	1.72	176.0	198.0	3.61	181.10	188.50	.67	-.67	.257
<i>ANPRV</i>	13.40	.81	.21	12.0	14.5	6.02	12.95	13.85	-.41	-.85	.999
<i>AN%HR</i>	91.80	1.37	.35	90.0	94.0	1.50	91.04	92.56	.20	-1.14	.673
<i>igrači veznog reda</i>											
<i>ANPRP</i>	186.36	6.92	1.85	175.0	198.0	3.71	182.36	190.36	.37	-.81	.915
<i>ANPRV</i>	14.07	1.05	.28	12.5	16.0	7.49	13.46	14.68	.37	-1.02	.591
<i>AN%HR</i>	92.07	1.73	.46	89.0	95.0	1.88	91.07	93.07	-.11	-.86	.999

<i>igrači napada</i>											
<i>ANPRP</i>	183.00	5.80	1.61	173.0	190.0	3.17	179.49	186.51	-.10	-1.28	.962
<i>ANPRV</i>	13.69	.97	.27	12.5	15.5	7.08	13.11	14.28	.43	-1.01	.531
<i>AN%HR</i>	91.69	2.21	.61	88.0	95.0	2.41	90.36	93.03	-.03	-.88	.968
<i>golmani</i>											
<i>ANPRP</i>	182.50	5.68	2.32	175.0	188.0	3.11	176.53	188.47	-.26	-1.61	.996
<i>ANPRV</i>	13.58	1.39	.57	11.5	15.0	10.26	12.12	15.05	-.37	-1.20	.999
<i>AN%HR</i>	91.33	1.97	.80	89.0	93.0	2.15	89.27	93.40	-.33	-1.68	.943

Na osnovu minimalnih i maksimalnih vrednosti uočava se da nema ekstremno velikih ili malih rezultata, tj. nalaze se u očekivanom rasponu. Smanjene vrednosti skjunisa (sk) ukazuju da je raspodela negativno asimetrična, to znači da kriva raspodele rezultata naginje ka manjim vrednostima, odnosno da ima više manjih vrednosti u odnosu na normalnu raspodelu, kod centralnih i spoljnih bekova za procentualnu vrednost anaerobnog praga u odnosu na maksimalnu frekvenciju srca (AN%HR) i brzine trčanja na anaerobnom pragu (ANPRV) kod igrača veznog reda. Upoređujući srednje vrednosti posmatranih grupa, uočava se sličnost grupa u svim varijablama, odnosno sa izvesnom rezervom može se konstatovati da razlika između grupa ne postoji. Ipak, rezultati koji su postigli igrači veznog reda za vrednost frekvencije srca na anaerobnom pragu (186.36 otk/min), brzine trčanja na anaerobnom pragu (14.07 km/h) i procentualne vrednosti anaerobnog praga u odnosu na maksimalnu frekvenciju srca (92.07%) izdvaljaju ih od ostalih igračkih pozicija i upućuju na postojanje razlika.

Tabela 2. Značajnost razlike anaerobnog praga fudbalera u odnosu na igračko mesto

	<i>N</i>	<i>F</i>	<i>p</i>
<i>MANOVA</i>	3	.463	.933
<i>DISKRIMINATIVNA</i>	2	.632	.749

Primenom multivarijantne analize varijanse i na osnovu rezultata ($p = .933$), može se potvrditi pretpostavka na osnovu srednjih vrednosti, odnosno da nije uočena statistički značajna razlika. Diskriminativnom analizom, koja je superiornija metoda od multivarijantne analize varijanse jer pored kvantitativnih vrednosti analiziranih obeležja posmatra i njihov međusobni odnos, takođe nije uočena značajna razlika (tabela 2).

Tabela 3. Značajnost razlike po pojedinim obeležjima anaerobnog praga fudbalera u odnosu na igračko mesto

<i>ANOVA</i>	<i>F</i>	<i>p</i>
<i>ANPRP</i>	.491	.743
<i>ANPRV</i>	.775	.546
<i>AN%HR</i>	.218	.927

Primenom univarijantne analize potvrđene su vrednosti diskriminativne analize i multivarijantne analize varijanse, tabela 3, odnosno nije uočena značajna razlika grupa

u posmatranim varijablama. Kako je $p=,794$ (diskriminativna analiza) ne postoji jasno definisana granica fudbalera prema igračkom mestu, pa nije moguće odrediti karakteristike ispitanika prema igračkom mestu u najširem smislu, u odnosu na procenu anaerobnog praga.

Tabela 4. Homogenost fudbalera različitog igračkog mesta u odnosu na anaerobni prag

	m/n	%
CENBEK	5/12	41.67
SPOBEK	10/15	66.67
VEZRED	8/14	57.14
NAPADA	7/13	53.85
GOLMAN	3/6	50.00

Analizom homogenosti grupa fudbalera prema igračkom mestu u odnosu na anaerobni prag (tabela 4), pokazalo se da jedino spoljni bekovi imaju veću homogenost. Ostale grupe imaju manju homogenost i ona se kreće u rasponu od 41.7% kod centralnih bekova do 57.1% kod igrača veznog reda.

DISKUSIJA

Rezultati ovog istraživanja ukazuju na slične vrednosti procene anaerobnog praga između grupa podeljenih u odnosu na igračku poziciju. Međutim, srednje vrednosti igrača veznog reda u svim posmatranim parametrima imaju najviše vrednosti, i to: frekvencije srca na anaerobnom pragu (186.36 otk/min), brzina trčanja na anaerobnom pragu (14.07 km/h) i procentualna vrednosti anaerobnog praga u odnosu na maksimalnu frekvenciju srca (92.07%), i izdvalja ih od ostalih igračkih pozicija i upućuje na postojanje izvesnih razlika. Poredeći rezultate ovoga rada sa istraživanjem Dillerna i sar. (2012) dobijeni su slični rezultati, odnosno najbolje rezultate ostvarile su igračice veznog reda. Grupa autora je na uzorku od 32 fudbalera ženskog pola prosečne starosti $17,4 \pm 2,4$ god. testirala aerobne sposobnosti. Posmatrano po igračkim pozicijama postigle su sledeće prosečne vrednosti: odbrambene igračice (brzina na anaerobnom pragu $9,2 \pm 0,9$ km/h; % u odnosu na maks.fr.srca $85,2 \pm 7,3\%$); igračice veznog reda ($10,0 \pm 0,6$ km/h; $89,3 \pm 5,0\%$); igračice napada ($9,3 \pm 1,1$ km/h; $86,5 \pm 5,2\%$) i golmani ($7,9 \pm 1,1$ km/h; $87,3 \pm 5,3\%$). Takođe, na uzorku od devetnaest Brazilskih fudbalera prosečne starosti $16,94 \pm 0,55$ god., Da Silva i sar. (1999) utvrdili su da igrači u proseku ostvaruju brzinu na anaerobnom pragu pri $14,50 \pm 0,74$ km/h, što je približno rezultatu igrača veznog reda dobijenog u ovom istraživanju. Prilikom upoređivanja rezultata treba uzeti u obzir i da više vrednosti anaerobnog-laktatnog praga teoretski znače da igrači poseduju i veću sposobnost odigravanja utakmice na višem prosečnom nivou bez akumulacije laktata (Helgerud i sar., 2001).

Merenjem srčane frekvencije tokom zvaničnih utakmica, Coelho i sar. (2011), kod 26 fudbalera U-17 i 18 fudbalera U-20 ($16,38 \pm 0,5$ i $18,24 \pm 0,66$ godina) na četrnaest i petnaest utakmica, odredili su strukturu takmičarske opterećenosti. Fudbaleri su podeljeni u odnosu na svoje igračke pozicije, na: spoljne bekove, centralne bekove,

igrače veznog reda i napada. Analiza je sprovedena u odnosu na pet radnih zona formiranih u odnosu na maks. frekvenciju srca, i to: zona 1 (<70%), zona 2 (70-85%), zona 3 (85-90%), zona 4 (90-95%) i zona 5 (95-100%). Igrači veznog reda procentualno provode najviše vremena u zoni 3 ($p < 0,05$), i provode više vremena u zoni 4 u odnosu na igrače napada i centralne bekove ($p < 0,05$).

Navedena istraživanja ukazuju na karakteristiku pozicije veznog igrača, odnosno njegovog značajnijeg angažovanja u višim zonama rada. Takođe, veliki broj statističkih analiza utakmica ukazuje da igrači veznog reda pretrče najdužu distance tokom igre. Preduslov za te pokazatelje veznih igrača svakako su delom i više funkcionalne sposobnosti.

LITERATURA

1. Coelho, B. D., Mortimer, A. L., Condessa, A.L., Morandi, F. R., Oliveira, M. B., Marins, J.C., Soares, D. D. & Garcia, S. E. (2011). Intensity of real competitive soccer matches and differences among player positions. *Rev. Bras. Cineantropom Desempenho Hum.*, 13 (5), 341-347.
2. Conconi, F., Grazi, G., Casoni, I., Borsseto, C., Ballarin, E., Mazzoni, G., Gatrachini, M. & Manfredini, F. (1996). The Conconi test: methodology after 12 years of application. *Int. Journ. Of Sport Medicine*, 17, 7-12.
3. Da Silva S.G, Kaiss, L., Campos, W. & Ladewig, I. (1999). Decrease in aerobic power and „anaerobic threshold“ variables with age in Brazilian soccer players. Communications to the Fourth World Congress of Science and Football. *Journal of Sports Sciences*, 17, 823.
4. Dillern, T., Ingebrigtsen, J. & Shalfawi, S. (2012). Aerobic capacity and anthropometric characteristics of elite-recruit female soccer players. *Serbian Journal of Sports Sciences*, Vol. 6, No.2, 43-49.
5. Helgerud, J., Engen, L., Wisloff, U. & Hoff, J. (2001). Aerobic endurance training improves soccer performance. *Medicine & Science in Sports & Exercises*, Vol.33, No. 11, 1925-1931.

ASSESSMENT OF ANAEROBIC THRESHOLD IN FOOTBALL PLAYERS ON DIFFERENT POSITIONS, USING THE CONCONI TEST

Introduction: Requirements and needs of properly programmed training process, especially in the pre-season, look for a precise definition of the functional parameters of all the players. The level of anaerobic threshold, as well as research on the same, may be a good indicator of proper dosage of loading. The aim of the research is to determine the differences in running speed and heart rate at the level of anaerobic threshold in relation to the position of the player.

Methods: Age of the respondents in this study included boys from 14 to 16 years of age (60 football players). The sample of respondents was divided according to playing position, as follows: center-backs (12 players), wing-backs (15 players),

midfielders (14 players), forwarders (13 players) and goalkeepers (6 goalkeepers). An estimation of maximum heart rate and anaerobic threshold was performed using the Conconi test – (Conconi et al. 1996). Prior to testing players had ten minutes to warm up and after a few minutes of rest the testing began. Players started with jogging test (10 km/h) and after every 200 m running speed was increased by 0.5 km/h. Within certain sections the load is constant which is achieved by increasing speed after each 200 m, and then maintaining that speed until the end of the section. After processing the results within the particular software (“Polar Precision Performance SW”) the values needed for this research were collected. Multivariate methods MANOVA and discriminant analysis will be applied in the paper. Regarding the univariate procedures, ANOVA t-test and Roy’s test shall be applied. The descriptive parameters, mean value, standard deviation (SD), minimum and maximum of all values, the coefficient of variation (CV) of confidence intervals, skewness as the measures of asymmetry, kurtosis as the measure of flatness and the value of the Kolmogorov-Smirnov test, shall be presented. Results: By using the multivariate analysis of variance and based on the results, no statistically significant difference was observed. Discriminant analysis, which is a superior method compared to multivariate analysis of variance, because in addition to the quantitative values of the analyzed features it also observes their mutual relationship, revealed no significant difference also. Univariate analysis confirmed the assumption, which means no significant differences were found between the groups regarding the observed variables. However, the mean values for midfield players in all monitored parameters were the highest. Discussion: The results of this study indicate similar estimates of values of the anaerobic threshold between the groups divided according to their playing position. However, the mean values for midfield players in all monitored parameters were the highest: heart rate at the anaerobic threshold (186.36 beats/min), running speed at anaerobic threshold (14.07 km/h) and percentage value of anaerobic threshold in relation to the maximum heart rate (92.07 %), which separates them from other playing positions and points to the existence of certain differences. Comparing the results of this study with research performed by Dillerna et al. (2012) shows that similar results were obtained, and the best results are achieved by female midfield players. Also, by measuring heart rate during official games, Coelho et al. (2011), within the sample of 26 players from U-17 and 18 players from U-20 category, found that midfield players, presented in percentage, spent the most of the time in the zone 3 ($p < 0.05$), and spent more time in zone 4 compared to the forward players and center-backs ($p < 0.05$). The above studies indicate a significantly higher engagement of midfield players compared to other positions. References: Coelho BD, Mortimer AL, Condessa AL, Morandi FR, Oliveira MB, Marins JC, Soares DD, arcia SE (2011). *Rev. Bras. Cineantropom Desempenho Hum.*, 13 (5), 341-7. Conconi F, Grazzi G, Casoni I, Borsetto C, Ballarin E, Mazzoni G, Gatracchini M, Manfredini F (1996). *Int. Journ. ff Sport Medicine*, 17, 7-12. Da Silva SG, Kaiss L, Campos W, Ladewig I (1999). *Journal of Sports Sciences*, 17, 823. Dillern T, Ingebrigtsen J, Shalfawi S (2012). *Serbian Journal of Sports Sciences*, 6 (2), 43-9. Helgerud J, Engen L, Wisloff U, Hoff J (2001). *Medicine & Science in Sports & Exercises*, 33(11), 1925-31.