

KOMPARATIVNA ANALIZA AEROBNE SPOSOBNOSTI ODBOJKAŠKIH PIONIRSKIH SELEKCIJA SRBIJE U PERIODU OD 2000. DO 2004. GODINE

UDK 796.325.012.57.83(497.11)“2000/2004“

¹Toplica Stojanović, ²Joško Milenkoski, ¹Tamara Karalić

¹Fakultet fizičkog vaspitanja i sporta, Banja Luka, BiH

²Fakultet fizičke kulture, Skoplje, Makedonija

Rezime

Sa ciljem da se utvrde stanje i razvoj aerobne sposobnosti populacije muških odbojkaških selekcija Srbije pionirskog uzrasta, izvršeno je longitudinalno istraživanje u periodu od 2000. do 2004. godine. Merenje aerobne sposobnosti je realizovano u vreme letnjeg odbojkaškog kampa pionirskih selekcija Srbije na uzorku od 119 odbojkaša uzrasta 14 i 15 godina, podeljenog u 5 subuzorka, gde je svaki subuzorak činio jednu generaciju. Upoređivanjem stanja aerobne sposobnosti svih generacija (2000-2004) pokušano je da se dođe do saznanja o njihovoj razlici, odnosno, o razvoju iste u istraživanom periodu. Da bi se definisala aerobna sposobnost, izmerena su 2 testa, VO₂max i VO₂/TM. Za dobijanje odgovora o pretpostavljenim razlikama korišćena je kanonička diskriminativna analiza.

Analizom razlika aerobne sposobnosti svih generacija može se zaključiti da su u istraživanom periodu značajno bolje rezultate od ostalih imale generacije 2003. i 2004. godine, što jasno ukazuje da se nivo ove sposobnosti značajno povećao u periodu od 2000. do 2004. godine. Pretpostavka ovog povećanja je da su zahtevi reprezentativnih selekcija doprineli boljem radu u razvoju aerobne sposobnosti u klubskim selekcijama, kao i oštriji kriterijumi selekcije za reprezentaciju Srbije.

Ključne reči: odbojka / pionirske selekcije / aerobna sposobnost / komparativna analiza

UVOD

Pri fizičkim opterećenjima nastaju različite promene u organizmu, pri čemu dolazi do višestrukog povećanja metabolitičkih procesa, a uporedo s tim dolazi i do povećanja rada određenih organa i organskih sistema (Đurđević, 1981). Sistematska fizička opterećenja dovode do fiziološke adaptivnosti organa i organskih sistema na ova opterećenja, što ujedno povećava i ekonomičnost u radu ovih sistema. Prilagođenost organizma kao celine sistematskim fizičkim opterećenjima ostvaruje se povećanjem funkcionalnih mogućnosti svih organskih sistema a posebno kardiovaskularnog sistema (Đurašković, 2002). Maksimalni primitak kiseonika je dobra mera funkcionalne radne efikasnosti organizma i sa njime se menja frekvencija srca. Pored ostalih pokazatelja, oni se najčešće koriste za procenu prilagođenosti organizma na fizičke napore (Medved, 1977).

Pri tom se za razvoj anaerobnih sposobnosti kao osnovni kineziološki operatori upotrebljavaju sadržaji visokog intenziteta, a zbog toga nužno kratkog trajanja, dakle oni koji iziskuju maksimalnu potrošnju energije u jedinici vremena. Naprotiv, za razvoj aerobnih kapaciteta upotrebljavaju se podražaji dugog trajanja i znatno nižeg intenziteta, takav rad koji se odvija u aerobnim uslovima intenziteta (Brdarić, Savić, 1978). U

funkcionalnom subprostoru, odbojkaška igra je određena prvenstveno nivoom anaerobnog-anoksidativnog kapaciteta, što je uslovljeno režimom energetske potrebe i potrošnje kiseonika odbojkaša, pri čemu se stvaraju znatne količine kiseoničnog duga.

Sa ciljem da se utvrde stanje i razvoj aerobne sposobnosti populacije muških odbojkaških selekcija Srbije pionirskog uzrasta, izvršeno je longitudinalno istraživanje u periodu od 2000. do 2004. godine. Pretpostavka istraživanja je da će aerobne sposobnosti poslednjih generacija biti na višem nivou u odnosu na ranije generacije, obzirom da rade u boljim uslovima nego ranije.

METOD ISTRAŽIVANJA

Uzorak ispitanika za ovo istraživanje je uzet iz populacije muških odbojkaških selekcija Srbije pionirskog uzrasta, generacija od 2000. do 2004. godine, koji je činilo 119 odbojkaša uzrasta 14 i 15 godina, podeljenog u 5 subuzorka, gde je svaki subuzorak činio jednu generaciju.

Da bi se definisao prostor aerobne sposobnosti odbojkaša, izmerena su 2 testa, apsolutna maksimalna potrošnja kiseonika VO₂max i relativna potrošnja kiseonika VO₂/TM. Maksimalne vrednosti potrošnje kiseonika (VO₂max) određivane su indirektno, testom na biciklometru metodom po Astrand-u (Horvat, 1978; Živanić, 2004). Na ovaj način dobijene su vrednosti u ml/min koje su predstavljale apsolutne vrednosti potrošnje kiseonika (VO₂max). Ovako dobijene vrednosti su zatim deljene sa vrednostima telesne mase (u kg), i predstavljale su relativnu vrednost maksimalne potrošnje kiseonika (ml/kg/min).

U prostoru morfoloških mera izmerena je telesna masa (TMAS) po proceduri Internacionalnog biološkog programa (Weiner & Lourie, 1969).

Za dobijanje odgovora o pretpostavljenim razlikama između grupa ispitanika korišćena je kanonička diskriminativna analiza iz statističkog paketa „STATISTICA 6.0 for Windows“.

REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Rezultati deskriptivnih parametara grupa su prikazani na tabelama 1-9, gde se može uočiti da se oni kreću u granicama normalnih distribucija, te se na osnovu toga može ići u dalju analizu razlika grupa diskriminativnom metodom na multivarijantnom i univarijantnom nivou.

TABELA 1. Osnovni statistički parametri aerobne sposobnosti odbojkaške pionirske selekcije generacije 2000.

2000	N	Mean	Min.	Max.	SD	SG	Skew.	Kurt.
UZRAST	16	14.56	14	15	0.51	0.128	-0.28	-2.22
TMAS	16	64.63	54.0	79.0	7.42	1.855	0.36	-0.57
VO2max	16	2615.88	2050.0	3132.0	395.04	98.759	-0.20	-1.55
VO2/TM	16	40.49	34.77	48.21	4.33	1.083	0.69	-0.59

TABELA 2. Osnovni statistički parametri aerobne sposobnosti odbojkaške pionirske selekcije generacije 2001.

2001	N	Mean	Min.	Max.	SD	SG	Skew.	Kurt.
UZRAST	29	14.76	14	15	0.44	0.081	-1.28	-0.41
TMAS	29	71.00	58.0	99.0	8.82	1.639	1.12	2.57
VO2max	29	2963.97	2052.0	3878.0	359.24	66.709	-0.02	1.03
VO2/TM	29	42.57	34.00	53.20	4.70	0.873	0.31	-0.04

TABELA 3. Osnovni statistički parametri aerobne sposobnosti odbojkaške pionirske selekcije generacije 2002.

2002	N	Mean	Min.	Max.	SD	SG	Skew.	Kurt.
UZRAST	15	14.87	14	15	0.35	0.091	-2.40	4.35
TMAS	15	71.13	63.0	83.0	5.89	1.521	0.79	0.12
VO2max	15	2886.93	2000.0	3348.0	385.64	99.572	-0.99	0.57
VO2/TM	15	41.28	35.56	51.50	4.57	1.180	0.81	0.12

TABELA 4. Osnovni statistički parametri aerobne sposobnosti odbojkaške pionirske selekcije generacije 2003.

2003	N	Mean	Min.	Max.	SD	SG	Skew.	Kurt.
UZRAST	28	14.68	14	15	0.48	0.090	-0.81	-1.46
TMAS	28	67.75	54.0	86.0	8.83	1.669	0.26	-0.72
VO2max	28	3174.11	2268.0	3888.0	417.68	78.934	-0.05	-0.40
VO2/TM	28	47.15	34.36	58.72	5.47	1.034	-0.29	0.66

TABELA 5. Osnovni statistički parametri aerobne sposobnosti odbojkaške pionirske selekcije generacije 2004.

2004	N	Mean	Min.	Max.	SD	SG	Skew.	Kurt.
UZRAST	31	14.77	14	15	0.43	0.076	-1.38	-0.11
TMAS	31	70.35	52.0	86.0	7.66	1.375	-0.15	0.07
VO2max	31	3203.87	2592.0	3672.0	331.16	59.478	-0.12	-1.05
VO2/TM	31	45.83	36.00	56.05	4.25	0.763	0.06	0.26

Za dobijanje odgovora o pretpostavljenim razlikama grupa u aerobnoj sposobnosti korišćena je kanonička diskriminativna analiza iz statističkog paketa „STATISTICA 6.0 for Windows“.

TABELA 6. Značajnost izolovane diskriminativne funkcije

	Eigen-value	Canonicl R	Wilks' lambda	Chi-Sqr.	df	Q
1	0,370	0,520	0,668	46,07	12	0,000
2	0,084	0,278	0,915	10,18	6	0,117
3	0,009	0,095	0,991	1,03	2	0,597

U tabeli 6. su prikazani kvadrati koeficijenta diskriminacije (Eigenvalue), koeficijenti kanoničke korelacije (Canonicl R), vrednosti Bertletovog testa (Wilks-Lambda), stepeni slobode (df) i znak verovatnoće greške, pri odbacivanju hipoteze da je stvarna vrednost kanoničke korelacije jednaka nuli. Kao što se vidi iz table, dobijena je jedna značajna diskriminativna funkcija. Pomenuta diskriminativna jačina varijabli iskazana je preko testa (Wilks-Lambda), koja za prvu diskriminativnu funkciju iznosi 0,668, što ukazuje na njenu statističku značajnost (Q=0,000) u objašnjenju ukupne varijanse razlika između grupa. Na osnovu navedenih rezultata može se utvrditi da postoje značajne razlike između grupa u testovima aerobnih sposobnosti odbojkaša.

TABELA 7. Faktorska struktura izolovane diskriminativne funkcije

	DF 1
TMAS	0,12
VO2max	0,87
VO2/TM	0,87

U tabeli 7. data je struktura diskriminativne funkcije učešća varijabli aerobnih sposobnosti u formiranju značajnih diskriminativnih funkcija. Projekcije varijabli aerobnih sposobnosti (VO2max i VO2/TM) na diskriminativnu funkciju su vrlo visoke, te

je možemo definisati kao faktor aerobne sposobnosti. Doprinos obeju varijabli aerobnih sposobnosti diskriminativnoj funkciji je jednak i značajan (0,87).

TABELA 8. Centroidi grupa

	DF 1
G_2000	-1,06
G_2001	-0,26
G_2002	-0,54
G_2003	0,61
G_2004	0,50

U tabeli 8. mogu se uočiti centroidi grupa koji predstavljaju aritmetičke sredine grupa, koji ukazuju da je njihova udaljenost (diskriminacija) značajna. Jasno se uočava da su generacije 2003. i 2004. imale najbolje rezultate u varijablama aerobnih sposobnosti, obzirom da njihovi centroidi nose pozitivni predznak kao i koordinate varijabli, dok se centroidi ostalih generacija nalaze na suprotnom polu. Najudaljeniji od centroida generacije 2003. i 2004. je centroid generacije 2000., te može da se konstatuje da je ta generacija po pitanju aerobnih sposobnosti bila najslabija.

DISKUSIJA

Značajnije bolji rezultati u maksimalnoj apsolutnoj i relativnoj maksimalnoj potrošnji kiseonika utvrđeni su u generacijama odbojkaša pionirskog uzrasta selektiranih 2003. i 2004. godine. Vrednosti apsolutne maksimalne potrošnje kiseonika ove generacije su postigle u rasponu od 3174.11 do 3203.87, a vrednosti relativne maksimalne potrošnje kiseonika u rasponu od 47,15 do 45,83. Ove vrednosti su statistički značajno veće u odnosu na prosečne vrednosti odbojkaša pionirskog uzrasta selektiranih 2000., 2001. i 2002. godine, koje su se kretale u rasponu od 2615,88 do 2963,97 za apsolutnu maksimalnu potrošnju kiseonika i od 40,49 do 42,57 za relativnu maksimalnu potrošnju kiseonika.

Ovakvi rezultati potvrđuju našu pretpostavku, da će novije generacije postizati bolje rezultate u vrednostima aerobnih sposobnosti. Ovo se može tumačiti činjenicom da ranije generacije nisu u toku vežbanja u okviru treninga u klubovima opterećivani u granicama submaksimalnih i maksimalnih opterećenja koja bi dovela do prevage dejstva parasimpatikusa (n. vagus) nad simpatikusom. Pretpostavka je da treneri koji su ranije radili u klubovima sa odbojkašima pionirskog uzrasta nisu dovoljno pažnje posvetili razvoju aerobne sposobnosti. Razlozi leže verovatno u njihovom slabijem poznavanju ove oblasti, koja se pre svega odnosi na pravilno doziranje opterećenja u treningu izdržljivosti. Slični rezultati su dobijeni i u istraživanju Đurđevića (1981), Đuraškovića (1989), Hristova (1992) i Živanića (2004).

Naravno da ostaju mnoga otvorena pitanja koja zahtevaju adekvatne odgovore. Jedno od tih pitanja je da se utvrdi koje su vežbe izrazito doprinele utvrđenim razlikama između grupa. Drugo pitanje odnosilo bi se na udeo ostalih slobodnih aktivnosti ispitanika, koje u velikom procentu mogu da utiču na pozitivne ili negativne reakcije organizma, a nisu mogle biti pod kontrolom. Ostaje da se u narednim sličnim istraživanjima prati veći broj mernih instrumenata i da se što veći broj faktora koji utiču na promene istraživanih dimenzija drži pod kontrolom.

REFERENCE

1. Brdarić, R. i Savić, S. (1978). Aerobni i anaerobni radni kapacitet kod sportista. Zbornik radova Jugoslovenskog zavoda za fizičku kulturu, sv.4, str. 5-21, Beograd.
2. Đurašković, R. (1989). Komparativna analiza antropometrijskih dimenzija, funkcionalnih sposobnosti i elektrokardiografskog nalaza sportista i sportistkinja u fudbalu i rukometu. Doktorska disertacija, Niš: Medicinski fakultet.
3. Đurašković, R. (2002). Sportska medicina. Niš: S.I.L.C.
4. Đurđević, V. (1981). Sportsko srce. Beograd: IGRO "Sportska knjiga".
5. Horvat, V. (1978). Metrijske karakteristike testova za određivanje funkcionalnih sposobnosti kardiovaskularnog sistema. Kineziologija, 8, 1-2, 17-50.
6. Hristov, N. (1992). Osnovi na sportskata medicina. Skopje: Prvi maj.
7. Živanić S. (2004). Procena aerobnih sposobnosti Astrand-ovim testom opterećenja na ergociklu. Sportskomedicinski pregled - metodologija i preporuke. Beograd: Udruženje za medicinu sporta Srbije.
8. Weiner, J. S. & Lourie J.A. (1969). Human Biology. A Guide to Field Methods. Blackwell, Oxford.

A COMPARATIVE ANALYSIS OF THE AEROBIC ABILITY OF VOLLEYBALL PIONEER SELECTIONS DURING THE PERIOD FROM 2000 TO 2004

Summary

For the purpose of determining the state and development of the aerobic ability of the male volleyball selection of Serbia, in this case the pioneer selection (the 14 - 15 category), a longitudinal study covering the period from 2000 to 2004 was carried out. The measurement of the aerobic abilities was realized during summer volleyball camp for the pioneer selections of Serbia, on a sample of 119 volleyball players aged 14 and 15, which was further divided into 5 sub-samples, where each sub-sample represented one generation of players. The comparison of the state of the aerobic abilities of all of the generations of players (2000-2004) was carried out for the purpose of gaining information on the differences between them, or to be more precise, about their development during the period selected for the study. In order to define the aerobic ability, two tests were measured, the VO₂max and the VO₂/TM. In order to obtain answers about the assumed differences, a canonical discriminant analysis was carried out.

By analyzing the differences in aerobic abilities of all of the generations it can be concluded that during the period covered by the study, the 2003 and 2004 generations

had significantly better results in comparison to the other generations, which is a clear indication of the fact that the level of this ability increased significantly during the period between 2000 and 2004. The assumption behind this increase is that the demands of these representative selections contributed to an improvement in the work on the development of aerobic abilities of the club selections, as well as the more demanding criteria of the selection for the first national team of Serbia.

Key words: volleyball / pioneer selections / aerobic ability / comparative analysis