

Kosta Goranović

Fakultet za sport i fizičko vaspitanje, Nikšić

DIJAGNOSTIKA ANAEROBNOG PRAGA U FUNKCIJI OCJENE AEROBNE IZDRŽLJIVOSTI POSEBNIH POPULACIJA

1. UVOD

Vrhunske rezultate u prostoru fizičke pripremljenosti kao i u ukupnom profesionalnom ispoljavanju postižu samo pravovremeno selekcionisani, optimalno i stručno praćeni službenici policije posebne namjene. Ciljevi dijagnostičkih procedura su prije svega utvrđivanje zdravstvenog statusa, stanja treniranosti, vrednovanje postignutih efekata u pojedinim ciklusima sportske pripreme, zatim edukacija policajaca i instruktorskih timova kao i razmjena informacija pri interpretaciji rezultata testiranja. Zbog toga valja utvrđivati i pratiti one somatske, funkcionalne, biohemijske, biomehaničke, motoričke, socijalne i psihičke pokazatelje koji će pomoći u dijagnostici stanja treniranosti i omogućiti programiranje i kontrolu trenažnog procesa (Milanović, & Heimer, 1997). Uspješnost u realizaciji visoko zahtjevnih aktivnosti policajaca u posebnoj policiji, zavisi i od nivoa, i same strukture velikog broja osobina, sposobnosti i znanja. U savremenoj trenažnoj praksi se zbog toga koriste pouzdani i valjani mjerni instrumenti (testovi) u laboratorijskim i terenskim uslovima, a za procjenu funkcionalnih kapaciteta kao i nivoa motoričkih sposobnosti. Sve dominantne osobine i sposobnosti koje predstavljaju osnovu profesionalne efikasnosti, mogu se izmjeriti i na kvantitativan način izraziti. Ova posebna karakteristika dijagnostičkih procedura omogućava praktičnu valorizaciju efekata fizičke pripreme, što znači da se svako poboljšanje pripremljenosti može realno pratiti i ocijeniti. Suštinski anaerobni prag predstavlja promjenu u izvornom (energetskom) obezbjeđenju energije neophodne apsolutno za svaku mišićnu kontrakciju. Pri kojem intenzitetu vježbanja izraženom u % od VO₂ max, brzini trčanja, vrijednosti laktata i frekvence srca, vrijednosti hemoglobina i niza drugih funkcionalnih i metaboličkih parametara nastupa kompleksna promjena u funkcionisanju organizma veoma je bitan pokazatelj trenutnih funkcionalnih kapaciteta koji čine dio ukupnog bioenergetskog sistema.

2. PROBLEM, PREDMET I CILJ ISTRAŽIVANJA

Problem istraživanja je bio procijeniti tj. dijagnostikovati anaerobni prag, u funkciji ocjenjivanja nivoa razvijenosti aerobne izdržljivosti A i B tima posebne policije, kao i utvrditi postojanje razlika između dvije grupe ispitanika. Predmetom istraživanja obuhvatio se kompleksan funkcionalni (aerobni) status službenika dva tima posebne policije, trenutni nivo ravijenosti aerobne izdržljivosti, a kroz kvantitativno određenu vrijednost anaerobnog praga. Cilj istraživanja je bio da se na osnovu dijagnostikovane vrijednosti anaerobnog praga ocijeni aerobna izdržljivost dvije grupe ispitanika, odnosno utvrdi razlika između njih u prostoru mjerene potencijala.

3. HIPOTEZE ISTRAŽIVANJA

H₀ Ne postoji statistički značajna razlika između grupa po ocjenama Conconijevog testa;

A₀ Postoji statistički značajna razlika između grupa po ocjenama ispitanika Conconijevog testa;

H₁ Ne postoji značajna razlika između grupa između grupa po ocjenama Conconijevog testa;

A₁ Postoji značajna razlika između grupa po ocjenama ispitanika Conconijevog testa;

H₂ Ne postoji jasno definisana granica (između grupa po ocjenama ispitanika Conconijevog testa;)

A₂ Postoji jasno definisana granica (između grupa po ocjenama ispitanika Conconijevog testa;),

H₃ Ne postoji značajna razlika (između grupa po pojedinim obilježjima ocjena ispitanika Conconijevog testa;)

A₃ Postoji značajna razlika (između grupa po pojedinim obilježjima ocjena ispitanika Conconijevog testa;).

4. PRIMIJENJENA METODOLOGIJA

4.1. Uzorak ispitanika

Istraživanjem je bilo obuhvaćeno ukupno 80 pripadnika posebne policije, hronološke dobi u rasponu od 20-25 godina, muškog pola. Cjelokupan uzorak se podijelio na dva subuzorka po 40 ispitanika po kriterijumu pripadnosti A timu (I grupa) i B timu (II grupa). Uzorak je bio uzet na dobrovoljnoj osnovi iz populacije profesionalnih pripadnika posebne policije.

4.2. Uzorak varijabli i način njihovog mjerenja

Posmatrane varijable (promjenjive) su parametri frekvencija srca (FFSANP) i brzina trčanja na nivou anaerobnog praga (FFVANP), a u sklopu sadržajne strukture testa sa progresivnim opterećenjem Conconi na atletskoj stazi. Vrijednost maksimalne frekvencije srca FFSMAX (ud/min.) dobila se po formuli:

$$FSMAX = 210 - (0,5 \times \text{godine starosti}). \quad (1).$$

Dobijene vrijednosti promjenjive, brzina trčanja na nivou anaerobnog praga, upoređene su sa kriterijumom (skala brzine trčanja pri anaerobnom pragu u zavisnosti od stepena treniranosti). (Medved et al. 1987; prema Maderu et al. 1986). Osobe prosječne sposobnosti, ali netrenirane u cilju izdržljivosti 3.0 ± 1.5 m/sek. (10.8 km) ocjena **loše**; umjereno trenirana izdržljivost 3.5 - 4.0 m/sek. (12.6 - 14.4 km) ocjena **ispod prosjeka**; srednje trenirana izdržljivost 4.0 - 4.7 m/sek. (14.4 - 16.9 km) ocjena **prosječno**; visoko trenirana izdržljivost 5.3 - 5.6 m/sek. (19 - 20 km), ocjena **odlično**.

Dobijene vrijednosti promjenjive, frekvencija srca na nivou anaerobnog praga, izvršilo se na osnovu pozicije kvantitativne vrijednosti parametra u odnosu na pulsne zone. (Fratrić, 2006). Vrijednost FFSANP - regenerativna zona (60 - 70% max FS ili 55 - 65% VO₂max), ocjena **loše**; vrijednost FFSANP - ekstenzivna aerobna zona (71 - 75% max FS ili 66 - 75% VO₂max), ocjena **ispod prosjeka**; vrijednost FFSANP - in-

tenzivna aerobna zona (76 - 80% max FS ili 76 - 80% VO₂max), ocjena **prosječno**; vrijednost FFSANP - zona anaerobnog praga (81 - 90% max FS ili 81 - 90% VO₂max), ocjena **iznad prosjeka**; vrijednost FFSANP - anaerobna zona ili zona tolerancije na laktate (91 - 100% max FS ili 91 - 100% VO₂max), ocjena **odlično**.

4.3 Statistička obrada podataka

Podaci su obrađeni odgovarajućim matematičko - statističkim postupcima. Koristili su se multivarijantni postupci MANOVA i Diskriminativna analiza. Od univarijantnih postupaka primijenila se ANOVA, t - test i Roy - v test, Pirsonov koeficijent kontingencije (χ), koeficijent multiple korelacije (R). Primjena matematičko - statističke analize imala je za cilj da se odrede karakteristike svakog subuzorka, homogenost i distanca između njih u odnosu na izvedene karakteristike.

5. REZULTATI ISTRAŽIVANJA I DISKUSIJA

U skladu sa utvrđenim nacrtom istraživanja analizirala se tematska cjelina ocjene ispitanika Conconijevog testa po grupama. U prvom dijelu prikazana je brojčana i procentualna zastupljenost po grupama u odnosu na ocjene ispitanika Conconijevog testa. U drugom dijelu analizirala se razlika između grupa, odnosno dokazala se ili odbacila hipoteza, kako bi se dalje procijenili dobijeni rezultati i svrsishodnost daljeg razmatranja, utvrdili pravci i metodološki prioriteti njihove obrade. Zatim, su se definisale karakteristike svake grupe, odredila distanca i homogenost između njih. Na kraju su se dobijeni rezultati grafički prikazali.

5.1. Pregled zastupljenosti ocjena ispitanika Conconijevog testa po grupama

U tabelama je prikazana brojčana (n) i procentualna (%) zastupljenost ocjene ispitanika Conconijevog testa na 2 nivoa po grupama kod 2 ocjene: Frekvencija srca na anaerobnom pragu, i Brzina trčanja na anaerobnom pragu. Takođe se ukazalo na značajne razlike između, i unutar nivoa. Deskriptivnim postupkom je moguće samo nagovijestiti neke karakteristike pojedinih nivoa ocjena Conconijevog testa, dok se značajnost razlike između grupa kasnije analizirala.

Tabela 1. Brojčana (n) i procentualna (%) zastupljenost ocjene parametra Frekvencije srca na anaerobnom pragu (FFSANP) po grupama

	prosječno?		ispod prosjeka?	
	n	%	n	%
I grupa	7.	17.5	33.	82.5
II grupa	11.	27.5	29.	72.5

U tabeli 1., prikazana je brojčana (n) i procentualna (%) zastupljenost ocjene parametra Frekvencija srca na nivou anaerobnog praga po grupama. Iz tabele je moguće zapaziti, da je što se tiče **I grupe (A tim)** najviše zastupljena ocjena **ispod prosjeka** (ekstenzivna aerobna zona), koju čini 33 ispitanika (82.5%) od ukupno 40, a što je značajno više od učestalosti ocjene **prosječno** (intenzivna aerobna zona) (7 ispitanika

17.5% $p=.000$). Kod **II grupe (B tim)** zastupljenost ocjene **ispod prosjeka** (29 ispitanika 72.5%), što je značajno više od učestalosti ocjene **prosječno** (11 ispitanika 27.5% $p=.000$). Razlika između grupa ispitanika: za ocjene **prosječno** najviše je zastupljena **II grupa** (27.50%). Za ocjene **ispod prosjeka** najviše je zastupljena **I grupa** (82.50%). Na osnovu dobijenih rezultata moguće je izdvojiti karakteristike svake grupe u odnosu na ovaj parametar: **I grupa** ima više izraženo svojstvo **ispod prosjeka**, **II grupa** ima više izraženo svojstvo **prosječno**. Kako je vrijednost $p = .284$ može se reći da metodom χ^2 - test nije utvrđena povezanost između grupa i parametra Frekvencija srca na nivou anaerobnog praga.

Tabela 2. Brojčana (*n*) i procentualna (%) zastupljenost ocjene parametra Brzina trčanja na nivou anaerobnom pragu (FFVANP).

	loše?		ispod prosjeka?		prosječno?	
	n	%	n	%	n	%
I grupa	5.	12.5	18.	45.0	17.	42.5
II grupa	6.	15.0	23.	57.5	11.	27.5

U tabeli 2., prikazane su brojčana (*n*) i procentualna zastupljenost ocjene parametra Brzina trčanja na nivou anaerobnog praga. Iz tabele je moguće zapaziti da je kod **I grupe (A tim)** najviše zastupljena ocjena **ispod prosjeka** koju čini 18 ispitanika (45.0%) od ukupno 40, što je značajno više od učestalosti ocjene **loše** (5 ispitanika 12.5% $p=.002$). Kod **II grupe (B tim)** zastupljenost ocjene **ispod prosjeka** (23 ispitanika 57.5%), što je značajno više od učestalosti ocjene **prosječno** (11 ispitanika 27.5% $p=.008$), **loše** (6 ispitanika 15.0% $p=.000$). Razlika između grupa ispitanika: Ocjena **loše** najviše je zastupljena kod **II grupe** (15.00%); Ocjena **ispod prosjeka** najviše je zastupljena kod **II grupe** (57.50%); Ocjena **prosječno** najviše je zastupljena kod **I grupe** (42.50%).

Na osnovu dobijenih rezultata moguće je izdvojiti karakteristike svake grupe ispitanika u odnosu na parametar Brzina trčanja na nivou anaerobnog praga. **I grupa** ima više izraženo svojstvo ocjene **prosječno**. **II grupa** ima više izraženo svojstvo **loše** i **ispod prosjeka**? Kako je $p = .370$ može se reći da metodom χ^2 - test nije utvrđena povezanost između grupa i parametra Brzina trčanja na nivou anaerobnog praga.

5.2. Analiza razlike između grupa ispitanika u odnosu na ocjene Conconijevog testa

U ovom poglavlju se dokazala ili odbacila tvrdnja da postoje značajne razlike između 2 grupe ispitanika (I grupa, II grupa) u odnosu na 2 ocjene Conconijevog testa

Tabela 3. Značajnost razlika između grupa ispitanika u odnosu na ocjene Conconijevog testa

	n	F	p
MANOVA	2	1.150	.319

U tabeli 3., prikazani su rezultati multivarijantne analize varijanse (MANOVA) tj. testiranja značajnosti razlika između grupa ispitanika u odnosu na ocjene Conconijevog testa. Kako je vrijednost $p = .319$, nema razloga da se ne prihvati hipoteza H_1 , što znači da nije uočena značajna razlika između 2 grupe ispitanika u odnosu na ocjene Conconijevog testa

Tabela 4. Značajnost razlike između grupa ispitanika u odnosu na ocjene Conconijevog testa

	χ	R	F	p
FFSANP	.119	.120	1.135	.290
FFVANP	.156	.158	1.986	.163

U tabeli 4., prikazani su rezultati testiranja značajnosti razlike između grupa ispitanika u odnosu na ocjene Conconijevog testa. Kako je vrijednost $p > .1$ nema razloga da se ne prihvati hipoteza H_3 , na osnovu čega se može zaključiti da nije uočena statistički značajna razlika između 2 grupe ispitanika kod: parametra (FFSANP .290), Brzine trčanja na anaerobnom pragu, (FFVANP .163).

Tabela 5. Značajnost razlike između grupa ispitanika u odnosu na ocjene Conconijevog testa

	n	F	p
DISKRIMINATIVNA	2	1.143	.324

U tabeli 5., predstavljeni su rezultati diskriminativne analize i testiranja značajnosti razlike između grupa ispitanika u odnosu na ocjene Conconijevog testa. Kako je vrijednost $p = .324$ za 2 sintetizovane ocjene Conconijevog testa, nema razloga da se ne prihvati hipoteza H_2 , što znači da nije uočena statistički značajna razlika i jasno definisana granica između dvije grupe ispitanika u odnosu na ocjene Conconijevog testa za parametre frekvencija srca na nivou anaerobnog praga i brzina trčanja na nivou anaerobnog praga.

5.3. Karakteristike grupa ispitanika u odnosu na ocjene Conconijevog testa

Na osnovu dosadašnjih razmatranja, uzorka od 80 ispitanika, u skladu sa primijenjenom metodologijom, logički su se izvele karakteristike svake od 2 grupe ispitanika. Kako je vrijednost $p = .324$, zaključeno je da ne postoji jasno definisana granica između grupa ispitanika, pa nije ni moguće odrediti karakteristike grupa u odnosu na ocjene Conconijevog testa.

Tabela 6. Homogenost grupa ispitanika u odnosu na ocjene Conconijevog testa

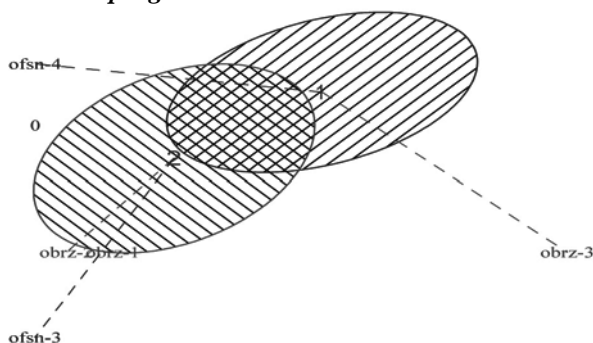
	m/n	%
I grupa	17/40	42.50
II grupa	29/40	72.50

U tabeli 6., prikazana je homogenost grupa ispitanika u odnosu na ocjene Conconijevog testa. Definisane karakteristike I grupe (A tim) ima 17 od 40 ispitanika, homogenost je 42.5% (manja), na osnovu čega se može zaključiti da 23 ispitanika ima druge karakteristike, a ne karakteristike svoje grupe. Definisane karakteristike II grupe (B tim) ima 29 od 40 ispitanika, homogenost je 72.5% (veća) jer 11 ispitanika ima druge karakteristike.

5.4. Grafički prikaz položaja i karakteristika grupa ispitanika u odnosu na 2 najdiskriminativnije ocjene Conconijevog testa

Elipse (grupa ispitanika) prikazuju odnos i karakteristike svake od 2 grupe ispitanika **I grupa (1)** **II grupa (2)**, u odnosu na 2 najdiskriminativnija obilježja Conconijevog testa: *Brzina trčanja (obrZ)*, *Frekvencija srca na anaerobnom pragu (ofsn)*.

Grafikon 1. *Elipse grupa ispitanika u odnosu na ocjene Conconijevog testa: Brzina trčanja na anaerobnom pragu i Frekvencija srca na anaerobnom pragu*



Legenda: I grupa (1); II grupa (2); loše? (obrZ-1); ispod prosjeka? (obrZ-2); prosječno? (obrZ-3); prosječno? (ofsn-3); ispod prosjeka? (ofsn-4)

Apscisa (horizontalna osa) je Brzina trčanja na anaerobnom pragu (obrZ) i ima 3- stepenu skalu ocjene, a ordinata (vertikalna osa) je parametar frekvencija srca na anaerobnom pragu (ofsn) i ima 2 - stepenu skalu ocjene. Uvidom u grafikon 3., može se uočiti da je u odnosu na osu Brzina trčanja na nivou anaerobnog praga, subuzorak **II grupa (2)** je najviše zastupljena ocjena *ispod prosjeka*, a za subuzorak **I grupa (1)** je najviše zastupljena ocjena *prosječno*. U odnosu na osu Frekvencija srca na nivou anaerobnog praga, za subuzorak II grupa (2) dominira ocjena *prosječno?*, a za I grupu (1) dominira ocjena *ispod prosjeka*.

6. ZAKLJUČAK

Rezultati istraživanja su ukazali kako na nepostojanje statistički značajne razlike između dvije grupe ispitanika, tako i na neprihvatljiv nivo razvijenosti aerobne izdržljivosti. Rezultati istraživanja su sa aspekta kontrole trenažnog procesa indikator instruktorskom timu na potrebu korekcije i sadržaja trenažnog procesa, u cilju unapređenja aerobne izdržljivosti. Najveća vrijednost dijagnostičkih procedura jeste utvrđivanje trenutnog nivoa razvoja osobina i sposobnosti, poređenje rezultata sa rezultatima u tranzitivnom periodu, u cilju dobijanja informacije u kom smjeru ide trenažni proces, kako bi se izvršile eventualne korekcije u planu i programu ili doziranju opterećenja. Sve dominantne osobine, i sposobnosti, koje predstavljaju osnovu profesionalne efikasnosti, mogu se izmjeriti, i na kvantitativan način izraziti. Takav pristup, dovodi do utvrđivanja njihovog nivoa razvijenosti, i omogućuje instruktorskom timu uvid u trenutno stanje razvijenosti i usmjeravanje daljeg trenažnog procesa, koji je fundamentalno važan segment profesionalne efikasnosti.

Literatura

1. Conconi, F., Ferrari, M., Ziglio, P.G., Droghetti, P., Codeca, L. (1982): Determination of the anaerobic threshold by a noninvasive field test in runnes. *Journal of Applied Physiology*, 52, 869-873.
2. Fratrić, F. (2006). *Teorija i metodika sportskog treninga*. Novi Sad. Samostalno autorsko izdanje.
3. Goranović, K. (2009). *Prediktivne vrijednosti dijagnostičkih procedura u ocjeni fizičke pripremljenosti sportista*. Doktorska disertacija. Novi Sad: Fakultet za sport i turizam.
4. Nićin, Đ. (2004). Dijagnostika u fitness aktivnostima. *Prva Međunarodna Naučna Konferencija Crnogorske Sportske Akademije, "Sport u XXI Vijeku", Sport Mont '04"* (137-144). Bar: Crnogorska Sportska Akademija.
5. Medved, R., Barbir, Ž., Brdarić, R., Grujić, Z., Heimer, S., Kesić, B., Medved, V., Mihelić, Z., Pavišić, Medved, V., Pećina, M., Todorović, B., Tucak, A., Vuković, M. (1987). *Sportska medicina*. Drugo obnovljeno i dopunjeno izdanje, JUMENA - Jugoslovenska medicinska naklada.
6. Milanović, D., Heimer, S. (1997). Dijagnostika treniranosti sportaša. *Zbornik radova, Međunarodno savjetovanje*. Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu Sveučilišta u Zagrebu.

SUMMARY

Diagnostics of anaerobic threshold as one of fundamentally important parameters for aerobic endurance estimation was done in research on model of 80 examinees, special police officers, as well as representatives of policemen population age from 20 to 25. Aim of the research was estimation of aerobic endurance of two groups of examinees on the base of diagnosed value of anaerobic threshold i.e. determination of difference in measured potential space. The research results have indicated to lack of statistically important difference between two groups of examinees as well as to unaccep-

table level of aerobic endurance' development. From the aspect of practical training process control, the research results are indicator to instructor team for need of practical training process' content correction, in the am of aerobic endurance improvement. Anaerobic threshold' diagnostics with measuring instruments in terrain conditions is one of the methods, which can be in function of aerobic endurance estimation of special police officers, taking into account specificity of their practical training process.

Key words: anaerobic threshold, aerobic endurance, special police

"Vijesti", 31. januar 2011.

ZAVRŠENA OBUKA STUDENATA Časovi skijanja u Bugarskoj

Nikić – Studenti druge i treće godine Fakulteta za sport i fizičko vaspitanje iz Nikšića, njih 50, boravili su u poznatom ski-centru Bansko, u Bugarskoj, gdje su obavili praktičnu nastavu iz predmeta skijanje.

Studenti i profesori posjetili su i Nacionalnu sportsku akademiju Bugarske u Sofiji i dogovorili se da sredinom aprila potpišu sporazum o saradnji.

„Evropski standardi u nastavi se najbolje dosežu ako se radi u takvim uslovima i sa kvalitetnim kadrom. U Sofiji su nas primili i predstavili nam Nacionalnu sportsku akademiju „Vasil Levski“ njeni prorektori prof. dr **Danijela Daševa** i prof. dr **Dimitar Mihailov**, kao i prodekan na njihovom fakultetu za fizičku kulturu, prof. dr **Eleonora Mileva**. Što se Banskog tiče, to je jedan od najjačih i najboljih sportskih ski-centara, gdje će se u februaru održati skijaška takmičenja za svjetski kup. Želja nam je da naši studenti, nakon savladanih koraka na crnogorskih skijalištima, obidu i najbolje terene u Evropi. U Banskom imaju 70 kilometara dugu stazu za vožnju, gondule, setosjede, sniježne topove“, kazao je prof. dr **Duško Bjelica**, dekan Fakulteta za sport i fizičko vaspitanje u Nikšiću.

On je dodao da će u martu profesori iz Sofije gostovati na kongresu CSA u Crnoj Gori, a na studentskoj konferenciji u Sofiji u maju će biti postdiplomci iz Nikšića.

Sv.M.