

Prof. dr Franja Fratrić, dekan

Univerzitet „Braća Karić”, Fakultet za menadžment u sportu, Beograd

PREDIKTIVNA VREDNOST PARAMETARA ANAEROBNOG PRAGA U TRIATLONU

Nema sumnje da je triatlon sport 21 veka sudeći po vrlo specifičnom spoju tri naporna sporta, plivanje biciklizam i trčanje. U svim ovim sportovima znanje u vezi trenažnog procesa je veliko, međutim kada se izvršio pokušaj jednostavnog koriscenja stecenog znanja iz sva tri sporta u triatlonu pokazalo se da to nije pravi put ka uspehu. Dakle triatlon nije sport jednostavnog spoja plivanja, vožnje bicikla i trčanja, nego on ima jedinstvenu i neponovljivu strukturu sa specifičnim zahtevima koji se postavljaju u procesu treninga. Na prvom mestu treba istaći momente slivenog prelaza sa plivanja na vožnju bicikla i sa bicikla na trčanje. Koliko su to osetljivi momenti znaju samo oni koji su iako visoko trenirani u sve tri discipline pokušali da spoje jednu za drugom a da predhodno to nisu trenirali. Iz ovoga razloga posebno se ističe potreba za sticanjem znaja putem redovne dijagnostike, kontrole i praćenja svakog pojedinca u procesu treninga, preko savremene dijagnostičke aparature i tehnologije. Triatlon je mlad olimpijski sport, pre 4 godine prvi put uvršten u zvanični olimpijski program. Triatlon je značajan naučni poligon na kome se intenzivno obaljaju istraživanja, eksperimentii analize.

Kao i u drugim sportovima tako i u triatlonu posebno, neće se moći postizati sve bolji rezultati ukoliko se stalnom pomoći nauke ne obezbede svi neophodni uslovi. Osnovni uslov je da se na vreme izvrši selekcija talenata, dakle onih koji imaju genetske predispozicije za bavljenje triatlonom a zatim ih podvrgnuti vrhunski organizovanom i upravljanom trenažnom tehnologijom. Za sve ovo su potrebne enormne naučno-tehnološke inovacije koje tek doživljavaju svoj intenzivan razvoj i aplikaciju.

Triatlon je sport tipa izdržljivosti ali sve su viši zahtevi za snagom i brzinom naravno specifičnog tipa. Intenzitet optrećenja u toku Olimpijskog tri-

atlonca (1,5 km plivanje, 40 km biciklo, 10 km trčanje) je na granici anaerobnog praga, (osim u funišu trke kada je u pitanju visoko anaerobno opterećenje) dakle u zoni koja zahteva maksimalno angažovanje aerobnih procesa uz znatno uključivanje i anaerobnih mehanizama. Iz ovog razloga vrhunki triatlonci imaju visoku potrošnju kiseonika, visok anaerobni prag ali i dobru toleranciju na laktate. Za razvoj svih ovih funkcionalno-metaboličkih zona u harmoničnom i optimalnom odnosu potrebno je precizno odabrati onu metodu treninga koja će kod određenog pojedinca izazvati najbolje efekte. Kada se pri tome iznese činjenica da se sve pomenute funkcionalne sposobnosti kod istog sportiste različito ponašaju u tri discipline onda to samo po sebi govori koliko je složen proces treninga, odnosno slaganja treninga u određeniim trenažnim ciklusima.

Najosetljivija zona opterećenja je zona anaerobnog praga. Kod početnika anaerobni prag je na niskom nivou i onda ako on ima natprosečne vrednosti VO₂max. Dakle u triatlonu nije VO₂max osnovna determinanta specifične izdržljivosti nego je to anaerobni prag (ANP). Još značajnija činjenica je da su pragovi različiti u sva tri segmenta (tri sporta). Frekvencija srca u zoni anaerobnog praga je najniža u plivanju, viša je pri vožnji bicikla a najviša pri trčanju. Takvi odnosi ostaju i kod vrhunskog triatlonca samo sa znatno manjom razlikom, odnosno pragovi se približavaju, pa su i manji stresogeni efekti a ekonomičnost je višestruko bolja. Sve ovo je direktan zadatak treninga, što drugim rečima znači da je ANP izuzetno osetljiv na trening i pravilnim odabirom metoda i opterećenja u treningu ANP se može podići na visok nivo a da pri tome VO₂max ostane nepromenjen. Dakle VO₂max je genetski više limitiran nego što je to ANP.

Najveća mudrost odnosno umetnost u treningu triatlona je upravo maksimalno podizanje aerobne efikasnosti odnosno ANP u sve tri discipline ali sa istovremenim usavršavanjem (uravnoteženjem) metaboličkih procesa koji se odvijaju u različitim uslovima. To znači da je potrebno razvijati sposobnost da se ista unutrašnja (biohemiska) opterećenja (reakcija) pojavljuju u istoj trenažnoj zoni u plivanju, biciklizmu i trčanju. Što se ovaj mehanizam više usavršava rezultati u triatlonu rastu.

Takmičarske staze u triatlonu su sve teže i zahtevnije kako u tehničkom smislu tako i u sposobnostima. Plivanje uzvodno, po talasima, vožnja bicikla po uzbrdicama i nizbrdicama sa velikim brojem naglih promena pravaca, trčanje takođe po izrztito valovitom terenu i različitim podlogama, a sve to uz visoku

spoljnu temperaturu. Sve ovo govori da triatlonac mora u treningu da veliku pažnju poklanja razvoju snage – koncentrične i ekscetrične kao i izometrijske, mišićne izdržljivosti, koordinacije-tehnike, ravnoteže.

U ovom istraživanju nas je posebno zanimalo koji način izražavanja anaerobnog praga je najbolji za redovnu kontrolu i praćenje u toku treninga a u cilju optimalnog upravljanja (navođenja) ka skladnom odnosu pragova u sve tri discipline. Ovde će mo prikazati rezultate dobijene pri utvrđivanju prediktivne vrednosti različitih načina procene anaerobnog praga pri trčanju kod triatlonaca.

Cilj istraživanja je da se utvrdi veličina uticaja određenih parametara za procenu aerobne moći i efikasnosti na rezultat u trčanju u takmičarskoj disciplini 10.000m. kod elitnih triatlonaca.

Poseban cilj je da se utvrdi koji od načina izražavanja anaerobnog praga (ANP) ima najprediktivniju vrednost na rezultat u trčanju.

Uzorak ispitanika su 20 elitnih triatlonaca, među kojima su 15 iz različitih zemalja u svetu (Mađarske, V. Britanije, Australije, Kanade, Amerike) učesnika svetskog kampa na Hajima i 5 najboljih takmičara iz Srbije i Crne Gore, od kojih je troje takođe učestvovalo na pomenutom kampu.

Kriterijska varijabla (red. br.11) u ovom istraživanju je bila najbolji rezultat trčanja na 10.000m u olimpijskoj distanci u triatlonu

Sistem prediktorskih varijabli koje procenjuju funkcionalne sposobnosti su bile:

1. maksimalna frekvenca srca ud/min.
2. frekvenca srca u miru, ud/min.
3. srčana rezerva (razlika između maksimalne srčane frekvence i frekvence u miru)
4. maksimalna potrošnja kiseonika (VO₂ ml/kg/min.)
5. frekvenca srca na nivou anaerobnog praga, ud/min.
6. vrednost frekvence srca izražene u % od maksimalne na nivou ANP-a
7. brzina trčanja (km/h) na nivou anaerobnog praga /prazna brzina
8. vrednost VO₂ u % od maksimalne na nivou ANP-a
9. vrednost hemoglobina
10. vrednost hematokrita

OPIS ISTRAŽIVANJA (TESTIRANJA)

Svi ispitanici su podvrgnuti maksimalnom opterećenju u testu za direktno merenje potrošnje kiseonika (na ergospirometru) po test protokolu Labman Instituta u mestu Cona na Havajima, a koji je podrazumevao kontinuirano stepenasto povećanje opterećenja (inklinacije trake od 9 do 20%) na tredmilu sa konstantnom brzinom trčanja.

U toku ovog testa utvrđen je anaerobni prag izražen preko vrednosti potrošnje kiseonika u % od maksimalane kao i vrednost maksimalne srčane frekvence.

Za procenu anaerobnog praga izraženog u brzini trčanja i srčanoj frekvenci primenjen je Conconi test trčanja u kome su ispitanici na kružnoj stazi na hipodromu pratili brzinu kretanja bicikla a koji se kretao po utvrđenom test protokolu. Svakih 200m brzina se povećavala za 0,5 km/h tako da je ispitanik svaku narednu deonicu od 200m morao da pretrči brže za 2 sekunde. Starna brzina je bila 60 sekundi na 200m, odnosno 12km/h. Test je bio završen onog momenta kada triatlonac nije mogao da prati brzinu kretanja bicikla, odnosno kada je počeo zaostajati. Vrednosti srčane frekvence su memorisane na pulsometru tipa Polar Accurex plus, koji ima mogućnost prenosa podataka na PC računar. U opciji Conconi test izvršena je kompjuterska analiza i određeni ANP izražen u vrednostima srčane frekvence i brzine trčanja. Takođe je merena i maksimalna srčana frekvencija ali pošto je ona bila prosečno niža nego u testu na tredmilu za analizu je uzeta vrednost dobijena na pokretnoj traci u laboratoriji.

Istog dana kada je vršena funkcionalna dijagnostika ispitanicima je uzet uzorak krvi na analizu i određivanje vrednosti hemoglobina i hematokrita.

REZULTATI I DISKUSIJA

U tabeli 1 su prikazani centralni i disperzioni parametri svih primenjenih varijabli. Vidljivo je da su dobijene distribucije razvučene, odnosno nešto veći rasponi su kod parametara srčane rezerve(3), maksimalne srčane frekvence (1), ANP izražen u vrednosti srčane frekvence (5), VO₂max (4) i frekvece srca u miru (2). Triatlonci su bili najhomogeniji po vrednosti hemoglobina (9) i brzine trčanja na nivou anaerobnog praga (7), odnosno distribucije ovih parametara su imale leptokurtični oblik sa najmanjim standardnim devijacijama.

Srednja vrednost maksimalne potrošnje kiseonika potvrđuje da triatlonci imaju visoku aerobnu moć, a da imaju posebno visok ANP pokazuju srednje vrednosti procenta maksimalne srčane frekvence i VO₂max na nivou ANP-a. Ovo dokazuje da je trening u triatlonu, kada je u pitanju funkcionalni status, dominantno usmeren ka podizanju anaerobnog praga, kako je to uvodnom delu i napomenuto. Obzirom da se ovde radi o triatloncima sa stazom većim od 5 godina, pomenuta konstatacija je potpuno opravdana, jer je to dovoljan period za specifične adaptacije organizma. Srednje vrednosti hemoglobina i hematokrita su takođe iznad vrednosti kod normalne populacije. Posmatrajući i upoređujući vrednosti dobijene kod svakog pojedinca posebno, (tabela A) već letimičnim pogledom se zapaža da oni triatlonci koji su imali veće vrednosti VO₂max isto tako imali su i veće vrednosti hemoglobina i hematokrita, viši anaerobni prag (veću praznu brzinu) a i bolji rezultat na 10.000m. Iz ovoga je regresiona analiza kako bi se utvrdile stvarne povezanosti među parametrima kao i uticaji primenjenih funkcionalnih parametara na rezultat na 10.000m trčanja, kao kriterijske varijable.

TbL. 1

| | Descriptive Statistics | | | | Std. Deviation |
|--------------------|------------------------|---------|---------|---------|----------------|
| | N | Minimum | Maximum | Mean | |
| FSMAX | 20 | 185 | 210 | 196,30 | 6,95 |
| FSMIR | 20 | 48 | 65 | 56,10 | 4,39 |
| SRCREZ | 20 | 127 | 157 | 139,80 | 8,64 |
| VO2MAX | 20 | 58,0 | 75,4 | 65,260 | 4,947 |
| ANPFS | 20 | 162 | 186 | 173,85 | 6,63 |
| ANPFSMAX | 20 | 83,3 | 92,7 | 88,565 | 2,422 |
| ANPV | 20 | 16,2 | 19,1 | 17,945 | ,868 |
| ANPVO2 | 0 | | | | |
| ANPVO2M | 20 | 82,4 | 92,1 | 88,770 | 2,340 |
| HB | 20 | 13,7 | 16,8 | 15,520 | ,833 |
| HCT | 20 | 41,8 | 48,0 | 44,335 | 1,827 |
| REZ | 20 | 31,50 | 38,00 | 34,3260 | 2,0901 |
| Valid N (listwise) | 0 | | | | |

Pearson Correlation

TBL. 2

| | FSMAX | FSMIR | SRC REZ | VO2 MAX | ANP FS | ANPFS MAX | ANPV | ANP VO2M | HB |
|----------|--------|---------|---------|---------|--------|-----------|---------|----------|---------|
| FSMAX | 1,000 | -,032 | ,809** | ,049 | ,721** | -,284 | -,201 | -,171 | ,053 |
| FSMIR | -,032 | 1,000 | -,577** | -,917** | -,273 | -,315 | -,794** | -,511* | -,556* |
| SRCREZ | ,809** | -,577** | 1,000 | ,555* | ,747** | -,013 | ,317 | ,157 | ,355 |
| VO2MAX | ,049 | -,917** | ,555* | 1,000 | ,318 | ,361 | ,866** | ,522* | ,719** |
| ANPFS | ,721** | -,273 | ,747** | ,318 | 1,000 | ,459* | ,324 | ,424 | ,402 |
| ANPFSMAX | -,284 | -,315 | -,013 | ,361 | ,459* | 1,000 | ,696** | ,795** | ,491* |
| ANPV | -,201 | -,794** | ,317 | ,866** | ,324 | ,696** | 1,000 | ,722** | ,711** |
| ANPVO2 | a | a | a | a | a | a | a | a | a |
| ANPVO2M | -,171 | -,511* | ,157 | ,522* | ,424 | ,795** | ,722** | 1,000 | ,406 |
| HB | ,053 | -,556* | ,355 | ,719** | ,402 | ,491* | ,711** | ,406 | 1,000 |
| HCT | -,053 | -,764** | ,402 | ,868** | ,421 | ,645** | ,884** | ,630** | ,850** |
| REZ | ,221 | ,745** | -,271 | -,843** | -,271 | -,649** | -,964** | -,675** | -,754** |

U tabeli 2 su prikazane vrednosti Pearson-ovog koeficijenta korelacije između svakog parametra. U matrici se jasno zapaža veliki broj visoko statistički značajnih korelacija i to značajnosti od .00 (obeleženi sa dve zvezdice). Kada je u pitanju kriterijska varijabla trčanje na 10.000m vidi se da sa njom od 10 primenjenih prediktorskih funkcionalnih parametara 7 ima visoku korelaciju značajnu na nivou .00. Dakle ovo govori da primenjene funkcionalne varijable predstavljaju vrlo značajne i visoke prediktore kada je u pitanju trčanje na 10.000m. Posmatrajući vrednosti koeficijenata korelacije, posebno se zapaža visoka kod odnosa ANP-a izraženog brzinom trčanja (prazna brzina trčanja) i kriterijske varijable. Ovo u potpunosti dokazuje da ANP određeni u Conconi testu, a izražen brzinom trčanja predstavlja visok prediktor za rezultat u trčanju na 10.000 metara u triatlonu. Postavljeni problem i pitanje glasi: Da li bi to bilo i kod atletičara specijalista na 10.000 metara? U ovom momentu nemoguće je potpuno sigurno tvrditi, obzirom da je kod njih intenzitet trčanja u zoni daleko iznad anaerobnog praga. Međutim, u triatlon-skom treningu je cilj da triatlonac uspe da postigne što veću brzinu trčanja na nivou ANP-a odnosno da je pri toj brzini još uvek u praznoj zoni intenziteta, (kako bi sačuvao snagu a posebno energiju do kraja trke) što nije isključivi cilj kod trkača specijalista na 10.000m, jer oni pre tog trčanja nemaju druge aktivnosti, pa je i ukupna potrošnja kalorija manja.

tbl. A

| | fsma | fsmir | srcre | vo2m | anpfs | anpfsma | anpv | a | anpvo2 | hb | hct | rez |
|----|------|-------|-------|------|-------|---------|------|---|--------|------|------|-------|
| 1 | 202 | 54 | 148 | 70,1 | 180 | 89,1 | 18,9 | . | 89,1 | 16,2 | 45,1 | 32,15 |
| 2 | 198 | 60 | 130 | 60,2 | 170 | 85,8 | 16,6 | . | 87,1 | 15,0 | 42,2 | 37,35 |
| 3 | 205 | 58 | 147 | 62,3 | 178 | 86,8 | 16,8 | . | 88,3 | 15,6 | 43,2 | 37,50 |
| 4 | 210 | 65 | 145 | 58,0 | 175 | 83,3 | 16,2 | . | 82,4 | 15,2 | 41,8 | 38,00 |
| 5 | 192 | 60 | 132 | 60,0 | 178 | 92,7 | 18,0 | . | 90,3 | 15,6 | 43,5 | 34,00 |
| 6 | 189 | 56 | 133 | 64,0 | 165 | 87,3 | 17,9 | . | 85,6 | 16,0 | 44,0 | 33,50 |
| 7 | 194 | 52 | 142 | 68,0 | 169 | 87,1 | 18,3 | . | 89,5 | 16,2 | 45,1 | 33,00 |
| 8 | 200 | 54 | 146 | 67,2 | 175 | 87,5 | 18,4 | . | 88,5 | 15,2 | 44,2 | 34,00 |
| 9 | 201 | 52 | 149 | 69,3 | 180 | 89,5 | 18,6 | . | 90,2 | 16,0 | 45,1 | 33,55 |
| 10 | 198 | 60 | 138 | 61,2 | 179 | 90,4 | 18,0 | . | 92,1 | 14,8 | 43,7 | 34,15 |
| 11 | 189 | 62 | 127 | 59,0 | 165 | 87,3 | 16,9 | . | 85,3 | 14,2 | 41,9 | 37,08 |
| 12 | 193 | 58 | 135 | 60,3 | 168 | 87,0 | 17,1 | . | 87,9 | 13,9 | 42,0 | 36,54 |
| 13 | 198 | 56 | 142 | 61,8 | 170 | 85,8 | 17,0 | . | 87,3 | 13,7 | 41,8 | 36,90 |
| 14 | 185 | 50 | 135 | 73,2 | 162 | 87,6 | 19,0 | . | 89,6 | 15,9 | 45,6 | 32,10 |
| 15 | 190 | 54 | 136 | 66,0 | 174 | 91,6 | 18,6 | . | 89,3 | 16,2 | 47,1 | 33,00 |
| 16 | 204 | 50 | 154 | 70,1 | 185 | 90,7 | 18,7 | . | 91,5 | 16,0 | 46,2 | 32,45 |
| 17 | 191 | 58 | 133 | 65,6 | 176 | 92,1 | 18,4 | . | 90,5 | 16,1 | 45,2 | 34,15 |
| 18 | 186 | 59 | 127 | 64,4 | 168 | 90,3 | 18,2 | . | 91,0 | 15,8 | 44,9 | 33,15 |
| 19 | 196 | 56 | 140 | 69,1 | 174 | 88,7 | 18,2 | . | 89,8 | 16,0 | 46,1 | 32,45 |
| 20 | 205 | 48 | 157 | 75,4 | 186 | 90,7 | 19,1 | . | 90,1 | 16,8 | 48,0 | 31,50 |

Isto tako vrlo visok kriterijum za ocenu i procenu izdržljivosti u trčanju na 10.000m kod triatlonaca predstavlja i vrednost hematokrita. Iz tablice 2 vidimo da je koeficijent korelacije između pomenuta dva parametra veoma velik tako da bi se slobodno moglo reći da veličina hematokrita direktno utiče na rezultatu trčanju na 10.000m. Hematokrit ima veoma visoku povezanost i sa svim parametrima za procenu anaerobnog praga (osim vrednosti srčane frekvence, sa kojom i kada su u pitanju maksimalne i vrednosti u miru hematokrit nema značajnu povezanost). Dakle ovaj nalaz potvrđuje da je vrednost hematokrita dobar prediktor i za anaerobni prag ili drugim rečima nemožemo očekivati da će triatlonac imati visok anaerobni prag a da to nije praćeno odgovarajućom vrednošću hematokrita. Slična situacija je i sa hemoglobinom sa kojim je hematokrit u visokoj korelaciji, što je sasvim logično iz fizioloških razloga.

Pearson Correlation

TAB. 2 nastavak

| | HCT | REZ |
|----------|---------|---------|
| FSMAX | -,053 | ,221 |
| FSMIR | -,764** | ,745** |
| SRCREZ | ,402 | -,271 |
| VO2MAX | ,868** | -,843** |
| ANPFS | ,421 | -,271 |
| ANPFSMAX | ,645** | -,649** |
| ANPV | ,884** | -,964** |
| ANPVO2 | a | a |
| ANPVO2M | ,630** | -,675** |
| HB | ,850** | -,754** |
| HCT | 1,000 | -,893** |
| REZ | -,893** | 1,000 |

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

a. Cannot be computed because at least one of the variables is constant.

Model Summary

Tab. 3

| Model | R | R Square | Adjusted R Square | Std. Error of the Estimate |
|-------|-------------------|----------|-------------------|----------------------------|
| 1 | ,975 ^a | ,951 | ,922 | ,5843 |

a. Predictors: (Constant), HCT, ANPVO2M, FSMIR, ANPFSMAX, HB, ANPV, VO2MAX

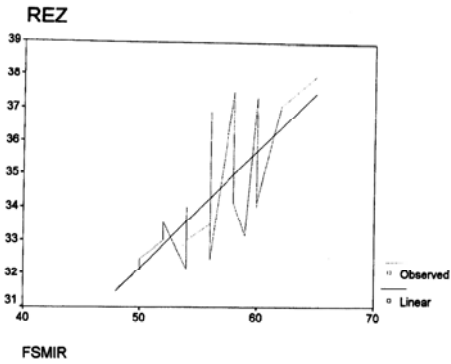
Coefficients^a

Tab. 4

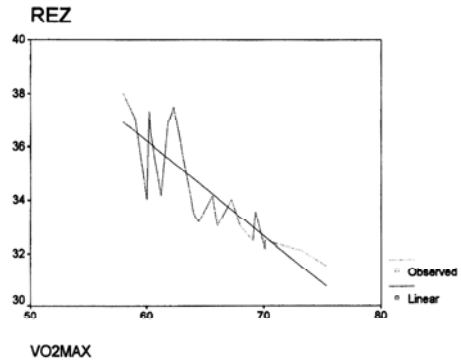
| Model | | Unstandardized Coefficients | | Standardized Coefficients | t | Sig. |
|-------|------------|-----------------------------|------------|---------------------------|--------|------|
| | | B | Std. Error | Beta | | |
| 1 | (Constant) | 80,785 | 10,682 | | 7,563 | ,000 |
| | FSMIR | 5,506E-02 | ,083 | -,116 | -,661 | ,521 |
| | VO2MAX | ,101 | ,125 | ,239 | ,805 | ,437 |
| | ANPFSMAX | ,228 | ,158 | ,264 | 1,441 | ,175 |
| | ANPV | -2,600 | ,548 | -1,080 | -4,746 | ,000 |
| | ANPVO2M | 6,112E-02 | ,112 | -,068 | -,544 | ,596 |
| | HB | -,150 | ,341 | -,060 | -,439 | ,669 |
| | HCT | -,355 | ,271 | -,310 | -1,309 | ,215 |

a. Dependent Variable: REZ

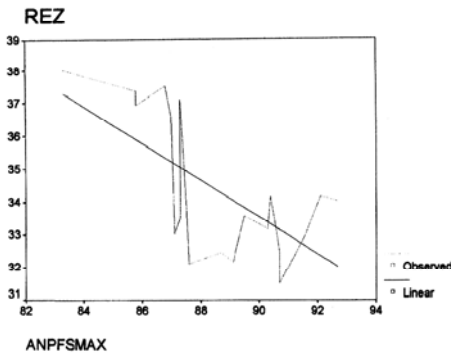
| Dependent | Mth | Rsq | d.f. | F | Sigf | b0 | b1 |
|-----------|-----|------|------|-------|------|---------|-------|
| REZ | LIN | ,555 | 18 | 22,49 | ,000 | 14,4107 | ,3550 |



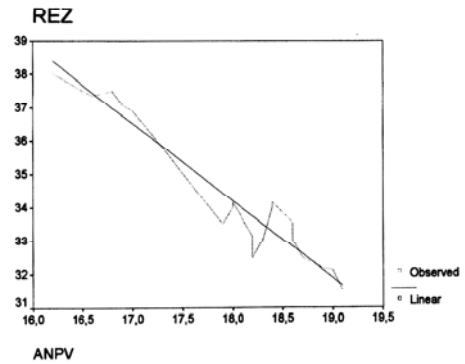
| Dependent | Mth | Rsq | d.f. | F | Sigf | b0 | b1 |
|-----------|-----|------|------|-------|------|---------|--------|
| REZ | LIN | ,711 | 18 | 44,18 | ,000 | 57,5660 | -,3561 |



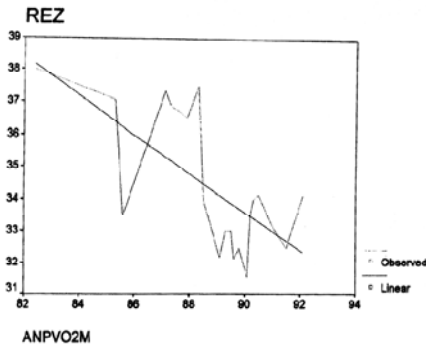
| Dependent | Mth | Rsq | d.f. | F | Sigf | b0 | b1 |
|-----------|-----|------|------|-------|------|---------|--------|
| REZ | LIN | ,421 | 18 | 13,10 | ,002 | 83,9296 | -,5601 |



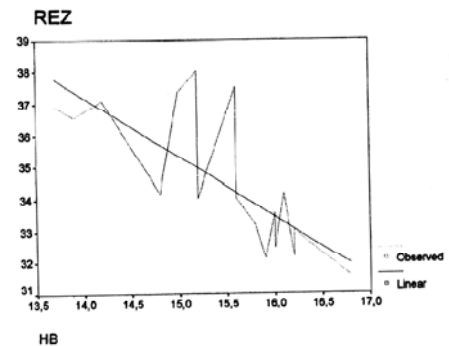
| Dependent | Mth | Rsq | d.f. | F | Sigf | b0 | b1 |
|-----------|-----|------|------|--------|------|---------|---------|
| REZ | LIN | ,929 | 18 | 236,48 | ,000 | 75,9596 | -2,3201 |



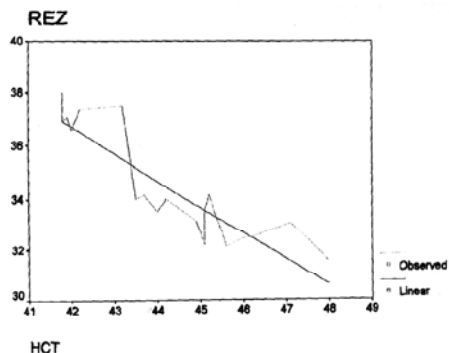
| Dependent | Mth | Rsq | d.f. | F | Sigf | b0 | b1 |
|-----------|-----|------|------|-------|------|---------|--------|
| REZ | LIN | ,455 | 18 | 15,03 | ,001 | 87,8220 | -,6026 |



| Dependent | Mth | Rsq | d.f. | F | Sigf | b0 | b1 |
|-----------|-----|------|------|-------|------|---------|---------|
| REZ | LIN | ,568 | 18 | 23,69 | ,000 | 63,6712 | -1,6900 |



| Dependent | Mth | Rsq | d.f. | F | Sigf | b0 | b1 |
|-----------|-----|------|------|-------|------|---------|---------|
| REZ | LIN | ,798 | 18 | 71,13 | ,000 | 79,6411 | -1,0221 |



Važno je zapaziti niske korelacije između prazne brzine trčanja i prazne vrednosti srčane frekvece izražene u apsolutnim vrednostima. U nizu ranijih istraživanja atora, ovakav nalaz se redovno javljao, što potpuno potvrđuje da vrednost frekvece srca na nivou praga nije pouzdan kriterijum za procenu sposobnosti izdržljivosti ili brzine trčanja na 10.000. Međutim, obrnut slučaj je kada je u pitanju relativna vrednost, odnosno vrednost srčane frekvece na nivou praga izražene kao % od maksimalne. Ovaj parametar predstavlja visok prediktor za procenu funkcionalne sposobnosti triatlonca. Potrebno je podsetiti da je ceo proces podizanja kondicione sposobnosti triatlonca usmeren ka povećanju što većeg intenziteta od maksimalnog ali još uvek na račun dominantno aerobnih sposobnosti, dakle da anaerobni prag bude pomeřen u procentima prema višim vrednostima, bez obzira kakve su apsolutne vrednosti (frekvece srca) u tom momentu. Procentima od maksimalne srčane frekvece se i definišu trenažne zone u triatlonskom treningu (npr. ANP je u zoni srčane frekvece od 80 do 90% od maksimalne, ispod ove vrednosti su aerobne zone a iznad je anaerobna zona). Svaka zona se naravno mora odrediti za svakog pojedinca posebno.

Dalja veoma važna praktična činjenica je da frekvencija srca u miru predstavlja visok prediktivni parametar nivoa funkcionalne sposobnosti. Visoka korelacija ovog parametra sa VO₂max, brzinom trčanja na nivou ANP-a, hematokritom, hemoglobinom i srčanom rezervom potvrđuje da je frekvencija srca u miru zaista parametar koji je u tesnoj vezi sa kondicionom pripremom odnosno nivoom funkcionalne sposobnosti. Da je ona visoko povezana i sa specifičnom izdržljivošću vidi se po visokoj korelaciji sa rezultatom trčanja na 10.000 metara.

Od prediktorskih varijabli koje procenjuju anaerobni prag najveću korelaciju sa rezultatom trčanja na 10.000m ima varijabla brzina trčanja na nivou ANP-a. Dakle, u praktičnom smislu prilično tačno se može predvideti rezultat na 10.000 m ako se testom precizno odredi prazna brzina trčanja, drugim rečima ako znamo kojom brzinom sportista može da trči na svom anaerobnom

pragu, možemo sa velikom preciznošću odrediti i njegovu brzinu trčanja na 10.000m i krajnji rezultat na toj distanci.

U tabeli 3 su prikazani rezultati regresione analize, gde vidimo potvrdu do sada rečenog i još veći broj preciznijih podataka, posebno kada se istovremeno osvrnemo i na rezultate iz tabele 4. gde je prikazana signifikantnost beta koeficijenta svih parametara koji imaju visoku prediktivnu vrednost za trčanje na 10.000m. U tabeli 3 vidimo da su vrednosti multiple korelacije i koeficijent determinacije izuzetno visoki, što u potpunosti govori da su 7 primenjenih parametara zaista visoki prediktori specifične izdržljivosti i da ih obavezno treba koristiti pri funkcionalnom testiranju, kontroli i praćenju u treningu triatlonaca.

Na grafikonima od 1 do 7 prikazani su regresioni koeficijenti i regresione krive dobijene stavljanjem u odnos rezultate svih ispitanika u svakoj visoko prediktivnoj varijabli sa rezultatima u kriterijumu (rezultat na 10.000m). Signifikantnost svih regresija je na nivou .00.

Iz grafikona 4 vidimo da je koeficijent determinacije (predviđanja) iz brzine trčanja na nivou anaerobnog praga u rezultat na 10.000 metara, veoma visok .93. Ovo nije ništa drugo nego dokaz već ranije istaknutog i objašnjelog, da prazna brzina trčanja ima velik uticaj na brzinu trčanja na 10.000m i konačan rezultat..

ZAKLJUČAK

Najveću predikciju na rezultat u trčanju na 10.000m pokazala je varijabla brzina trčanja na nivou anaerobnog praga (grafikon 4).

Od 10 primenjenih prediktorskih varijabli za procenu funkcionalnih sposobnosti triatlonaca u prvom redu aerobne moći i aerobne efikasnosti, 7 je pokazalo izuzetno visoku prediktivnu vrednost, odnosno uticaj na rezultat u trčanju na 10.000 metara, posebno VO₂ max (grafikon 2) i hematokrit (grafikon 7). Iz ovog razloga svih 7 parametara se predlažu za uključivanje u redovnu proceduru funkcionalnog testiranja, kontrole i praćenja razvoja funkcionalnih sposobnosti (maksimalne aerobne sposobnosti i aerobne efikasnosti) triatlonaca. Rezultati u svim parametrima su visoko zavisni od individualnih sposobnosti pa time imaju i veću vrednost pri upravljanju kondicioniranjem i sportskom formom konkretnog triatlonca.

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 runners. *Journal of Applied Physiology*, 52, 869-873.
2. Fratric, F.(1998): Neki problemi kod interpretacije i aplikacije maksimalne potrošnje kiseonika, povišene koncentracije laktata u krvi i frekvence srca kod sportskog opterećenja. Jugoslovenski simpozijum sa međunarodnim učešćem. Da li je (atletsko) sportsko srce zdravo. 14.04. Zrenjanin.
3. Fratric, F.(1998): Fiziološko-biohemijski profil ispecifičnosti treninga u triatlonu. Savetovanje sa međunarodnim učešćem, „Dijetetski proizvodi i trenažni proces” Novi Sad.
4. Fratric, F.(2003): Uticaj kardio-respiratornih i metaboličkih parametara na ranu fazu oporavka kod sportista. Prvi međunarodni simpozijum sportske medicine i nauke u sportu. Beograd.
5. Green, H.J., Hugson, R.L. Orr, G.W., Ranney, D.A.(1983): Anaerobic threshold, blood lactate, and muscle metabolites in progressive exercise. *Journal of Applied Physiology*, 54, 1032-1038.
6. Hagberg, J.M.(1986): Physiological implications of the lactate threshold. *International Journal of Sports Medicine*, 5 (Suppl.), 106-109.

(„Pobjeda”, 17. mart 2004. god.)

ЦРНОГОРСКА СПОРТСКА АКАДЕМИЈА

Елита у Бару

Подгорица, 16. марта - За учешће на Првој међународној научној конференцији Црногорске спортске академије, која се одржава од 14. до 17. априла у Бару, под називом „Спорт у 21. вијеку”, дефинитивно су, пред домаћих стручњака, своје учешће потврдили и универзитетски професори из Москве, Сарајева, Баријана, Скопља, Љубљане и Тиране.

На задату тему, пријавље-

но је 48 стручних реферата од укупно 59 излагача, међу којима су најеминентнији стручњаци са Универзитета Црне Горе, Београда, Ниша, Новог Сада, струковних организација и спортских савеза и Црногорске спортске академије. По завршетку научног скупа, за који је пријављено стотинак учесника, свим учесницима који ће присуствовати истом, додијелиће се сертификат ЦСА.