

Nikolaj I. Volkov,

Ruski Državni Univerzitet fizičke kulture, sporta i turizma, Moskva

Duško Bjelica, Grujo Radunović,

Crnogorska sportska akademija, Podgorica

REKORDI U SPORTU: PROŠLOST, SADAŠNJOST, BUDUĆNOST I METODE TRENINGA

Poboljšanje sportskih dostignuća proizilazi iz rezultata usmjerenje adaptacije prema fizičkim opterećenjima, koji se primjenjuju u procesu treniranja povezanog s promjenama karaktera i obima sredstava koja se primjenjuju da se pokažu prije svega na tempu poboljšanja sportskih rekorda. Nije se teško u to ubijediti primjenjujući tačne metode matematičke analize u izučavanju dinamike rekordnih dostignuća u onim vidovima olimpijskog programa, u kojima u toku cijele istorije savremenog sporta ostaju neizmijenjeni uslovi takmičenja i gdje s približnom tačnošću se fiksiraju vidljiva poboljšanja sportskih dostignuća. U najboljoj mjeri ti se uslovi obezbjeđuju u vidovima trčanja u lakoj atletici i djelimično, u trčanju na duže distance gdje su rekordna dostignuća sportista u ulozi etalona izdržljivosti. Arčibald Vavijan Hil, jedan od pionira naučne analize sportskih rekorda, u svojoj knjizi ‘Rad mišića’, koja je izašla 1925. godine (1), pisao je da je ‘...najveća količina koncentrisanih fizioloških podataka sadržana u udžbenicima iz fiziologije, a u svjetskim rekordima u trčanju’. Dugogodišnja naučna istraživanja A.V. Hila i njegovih sljedbenika (2-12) u toj oblasti u potpunosti potvrđuju datu postavku.

U jednom od naših ranijih radova, posvećenih prognoziranju rasta rekorda u trčanju na raznim dužinama-distancama (13) primjećivali smo i zapažali smo da poboljšanje rekordnih dostignuća u trčanju u odnosu na izdržljivost (od 800 m i više) proizilazi neravnomjerno, gdje smjenjuje jedno drugo u ekspancijalnom trčanju, i da trajanje i amplituda svakog tog skoka u poboljšanju rekorda u trčanju može biti prognozirana, bazirajući se na parametrima, ustanovljenim u ranijim periodima rasta rekorda u svakoj od odabranih distanci -razdaljina trčanja.

U ovom radu postavili smo cilj da proanaliziramo rast rekorda u trčanju na većim dužinama (5 i 10 km) koristeći za to formalni aparat, koji se obično primjenjuje za kvantitativno opisivanje krivih adaptacija sigmoidealnog tipa (14, 15).

Opšti vid krivulja povećanja rekorda u trčanju na 5 i 10 km, zasnovan je na zvaničnim podacima o rekordnim dostignućima u tim vidovima treniranja, počinjući od prvih takmičenja epohe savremenih Olimpijskih igara (1886.g.) i završavajući posljednjim dostignućima naših dana, što je pokazano na grafičkom crtežu I.

Kao što se vidi iz navedenih grafikona, u krivulji rasta rekorda na distanci 5 km izdvaja se šest perioda eksponencijalnog poboljšanja rezultata, gdje u granicama svakog skoka dinamika može biti opisana jednačinom sljedećeg vida:

$$T_{rek} = T_{isx} \cdot e^{-kt} \quad (I)$$

gdje je T_{rek} - rekordni rezultat, ustanovljen u određenom momentu t od početka epohe savremenih Olimpijskih igara (jednostavniji proračun može se odnositi na početak našeg vijeka), T_{isx} - polazni rezultat u početnoj tački eksponencijalne krivulje, k - konstanta brzine poboljšanja rekordnih rezultata, godine -1 t - vrijeme (godine) od početka našeg vijeka, e - osnivanje (utemeljenje) naturalnih logaritama. Trajanja izdvojenih perioda eksponencijalnog poboljšanja rekordnih rezultata (τ) postepeno se skraćuje sa svakim novim trčanjem, stabilizujući se u granicama 11-13 godina u toku posljednjih 40 godina. Opšta veličina rasta rekordnog rezultata u granicama svakog trčanja (Δt) takođe obezbjeđuje postepeno skraćivanje u prva tri trčanja sve do 1954. godine, zatim se oštro (naglo) povećava u periodu 50-60 godina i ponovo se postepeno smanjuje sa svakim narednim skokom novih poboljšanja rekorda. Analogna slika se primjećuje i u krivulji rasta rekorda u trčanju na 10 km, jedino s tom razlikom što se ovdje obezbjeđuje dopunsko 7-mo trčanje u poboljšanju rezultata, koji su bili u početku 50-h godina.

Očigledno je da je osnovni razlog koji vodi poboljšanju rekorda mijenjanju metodike treniranja. Određeni uticaj na rast rekorda može takođe pokazati i izmjena uslova takmičenja, na primjer pojava tartanovih stazica, poboljšanje sportske ekipiranosti, specifičnost ishrane sportista, korišćenje farmakoloških sredstava i tome slično. Strogo govoreći, uslovi treniranja i takmičenja čine sastavni dio pojma metodike treniranja, zato, analizirajući krivulju rekorda u

trčanju, zapažamo u njenim izmjenama prije svega izmjenu vladajućih metodičkih mehanizama-smjernica.

Tako, prvi skok rekordna udaljenosti 5 km, koje se odvijalo u periodu od početka vijeka do 1924. godine, povezano je s metodikom koja se primjenjivala u tom vremenu za neprekidno trčanje u određenoj brzini (Kolehmainen i dr.). Oštar skok u rastu rekorda u periodu od 1924. do 1938. godine povezan je s imenima finskih trkača (Nurmi, Lehtenen, Meki), koji su uspješno primjenjivali ponovljeni metod treniranja.

Novi skok u rastu rekorda desio se u periodu od 1939. do 1954. godine, kada je poznati švedski trkač G. Heng efektno iskoristio u svojoj pripremi promjenljiv metod treniranja, poznat pod nazivom “fartlek”. Sljedeći skok u rastu rekorda dogodio se pedesetih godina, kada je u pripremi najvećih trkača svijeta (Zatopek, Kuc, Čatuej, Ihoroš, Piri) počeo da se široko primjenjuje metod intervalskog treniranja. Na smjenu tom periodu došlo je vrijeme kada se u praktične pripreme vodećih trkača na duge staze (Klark, Kejno, Viren, Putemans) unjedrio metod treniranja, koji je sjedinjavao dugačko neprekidno trčanje sa “žestokim” interventnim treniranjem (trčanje u brdu, trčanje po bregovima i sl.). Period rasta rekorda, počinjući od 1977. godine, i do sadašnjeg vremena, karakteriše se kompleksnom primjenom različitih formi dugog neprekidnog, promjenljivog i ponovljenog trčanja (povezanog s treningom).

U tome, da bi podrobnije proanalizirali poboljšanje rekorda u raznim periodima, iskoristili smo logaritmičku transformaciju eksponencijalne zavisnosti. Na grafici, gdje su logaritmi rekordnog vremena trčanja upoređeni sa logaritima godine uspostavljanja rekorda, eksponencijalna krivulja, koja odgovara jednačini (I), preobraća se u pravu liniju, tangens ugla nagiba koji odražava odnosnu brzinu poboljšanja rekorda, povezanu s efektnošću metode koja se upotrebljava u treningu (crtež 2.) S linearnom zavisnošću na takvoj grafici takođe su povezane početne tačke poboljšanja rekorda u granicama svake trke (T_{isx}) i tačke najvećih odstupanja rekordnih rezultata od prvobitnog značaja. Prave linije, provedene po tim tačkama, obrazuju na grafici poput konusa umanjujuće prostranstvo u čijim granicama može da se dešava poboljšanje rekorda, koje je usloveljeno u datom periodu metodikom treniranja. Na logaritmičkoj grafici crteža 2. vidimo dva konusa s graničnim pravim, od kojih se jedan odnosi periodu do početka 50-ih godina i može se nazvati “epohom ponovno-promjenljive metode treniranja” i drugi koji obuhvata period s početka 50-ih godina i do naših dana, a može biti označen kao “epoha intervalske metode

treiranja”. Tačke ukrštanja prvih linija, ograničenih konusa mogućih poboljšanja rekorda, lokalizuju se na tom paralelnom momentu vremena kada ranije dominirajuća metoda treniranja postaje neefektna, i u pripremi rekorda “štajerskog” trčanja uvodi se nova metoda treniranja, sposobna da ubrza razvoj adaptacije prema fizičkim opterećenjima koja se primjenjuju. Prva takva revolucija u metodici treniranja bila je u početku 50-ih godina, kada je ideja intervalnog treniranja, uspješno aprobovana, tj. odabrana na osnovu prethodnih priprema u 30-im godinama u istraživanjima poznatog finskog trenera Pihkala i u radu istaknutog njemačkog trenera V. Geršlera, široko je ušla u praksu priprema najvećih trkača svijeta. Tačka raskršća-ukrštanja, koja se odnosi na drugi konus, lokalizuje u predjelu 2000. godine, i to označava da u tom momentu možemo postati očevici sledeće revolucije u metodici treniranja, koja će se oštro pokazati na tempu poboljšanja rezultata u trčanju.

Kakve, upravo, izmjene mogu proizaći iz metoda treniranja izdržljivosti na granici XX i XXI vijeka?

Rezultati nedavnih fizioloških istraživanja, ostvarena na trkačima visoke kvalifikacije (16-27), dozvoljavaju da se postavi takva prognoza. Kao što je poznato (16, 17, 19, 20, 25), glavni faktor, koje određuje nivo razvitka specijalne izdržljivosti i saodnosni nivo sportskih dostignuća u trčanju na dugim stazama, jeste aerobna snaga, cijeneći po pokazateljima maksimalne potrošnje O₂. Među pokazateljima individualnog nivoa maksimalne potrošnje O₂ i sportskim dostignućima u trčanju na dužim distancama postoji visoki stepen korelacije (20, 24, 25, 27). Istovremeno D. Dil (18), koji je ostvario longitudinalno istraživanje na vodećim trkačima savremenosti, pokazao je da je, bez obzira na značajne promjene metodike treniranja za posljednjih 40 godina i suštinski porast rekorda u trčanju na duže distance, veličina maksimalne potrošnje O₂, koji ocjenjuje parametar aerobne snage, kod vodećih trkača toga vremena maksimum potrošnje O₂ iznosio 82, 6 ml/kg.min, 1972. godine, kada je D. Dil ponovio ta istraživanja na najboljim trkačima našeg vremena, aerobni maksimum kod sportista koje je obuhvatio istraživanjima, bio je gotovo jednak 81, 4 ml/kg.min. D. Dil, razmatrajući rezultate toga komparativnog istraživanja, postavio je pitanje: na račun čega je moglo proizaći poboljšanje rekorda u trčanju ako se osnovni parametar koji opredjeljuje nivo specijalne izdržljivosti kod najboljih trkača svijeta, praktično nije promijenio. D. Dil smatra da je izučavani rast rekorda u trčanju na dužim stazama, uslovljen poboljšanjem aerobne efektnosti i povećanjem pokazatelja anaerobnih sposobnosti trkača. Rezultati

naših sopstvenih istraživanja, sprovedenih u timu sastavljenom u Rusiji u trčanju na dugim stazama (20, 25, 28), u punoj mjeri potvrđuje tu prognozu američkog naučnika. Za dvadestogodišnji period posmatranja, srednje značenje maksimalne potrošnje O₂ kod vodećih trkača na dužnim stazama snizilo se sa 82, 3 ml/kg.min.(1965.god.) do 74, 5 ml/kg.min (1985.god.) pri istovremenom poboljšanju pokazatelja aerobne efektnosti:kiseonički ekvivalent I m distance pri trčanju na kritičnoj brzini 1965.godine postizao je O₂ 242ml/kg. min. puta i o, 212 ml./kg.min. puta 1985.godine.

Uvođenje u praksu pripreme vodećih trkača svijeta intenzivnih formi intervalskog treniranja suštinski se povećao nivo njihovih anaerobnih mogućnosti.

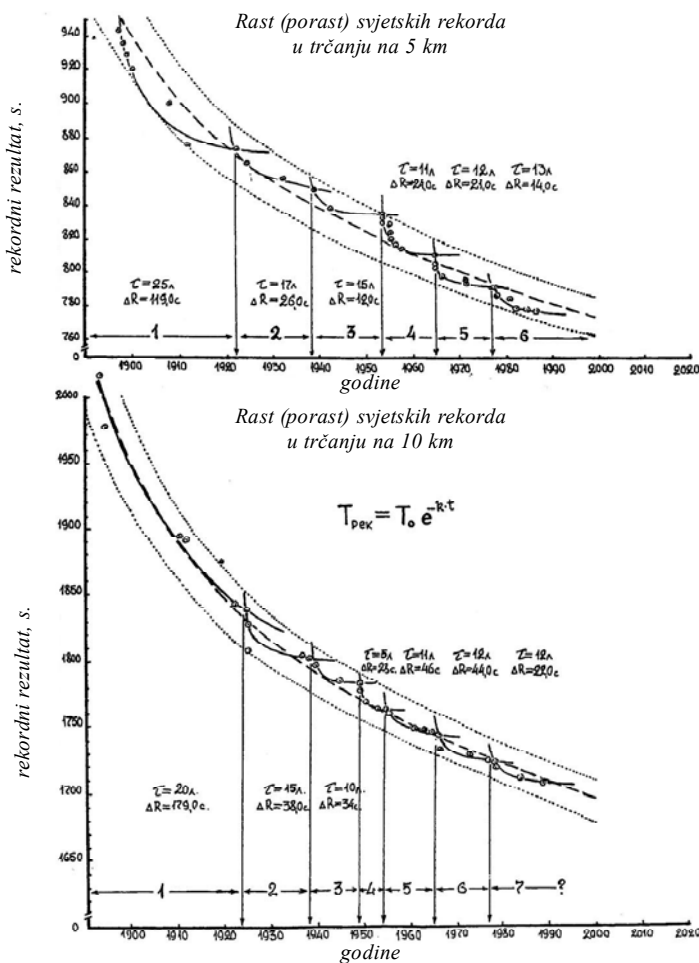
Kako je pokazala ergometrijska analiza koju smo sproveli u posmatranju krivulje rekorda u trčanju (29), pri svakom novom eksponencijalnom skoku poboljšanje rezultata, zapaža se postojani porast značaja koeficijenata izdržljivosti, koji odražava adekvatno povećanje uticaja sa strane faktora anaerobne pripreme na sportski rezultat. S te tačke gledišta najbliže perspektive rasta rekorda u trčanju na dužim distancama treba povezati s traženjem novih efektivnijih kombinacija metodskih sredstava, usmjerenih na razvoj anaerobnih osobina, na primjer s primjenom intervalnog hipoksišnog treniranja (30, 31, 35), pri istovremenom korišćenju većeg obima sredstava aerobnog djelovanja, koji je neophodan za razvoj i potporu bazičnog nivoa aerobnih mogućnosti sportista (32, 33, 34).

LITERATURA

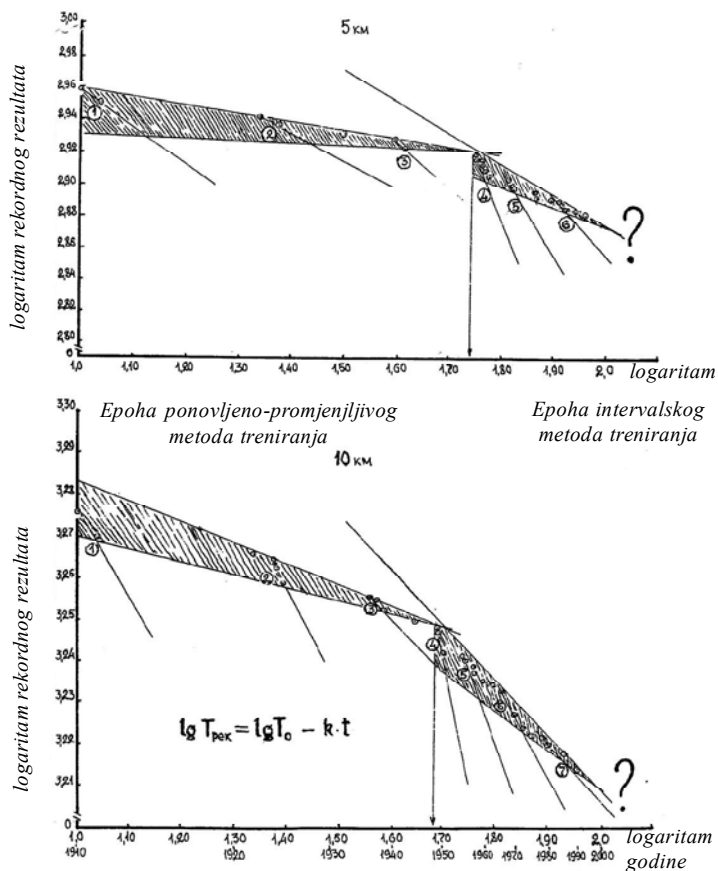
1. Hill A.V.Muscular activitz.-Baltimore, Williams and Wilkins Ca, 1926, 184 pp.
2. Hill A.V. The physiological basis of athletic records//Sci.Monthily, 1929. v. 21. p. 409.
- 3.Hill.A.V.The scientific study of athletes//Scientific American, 1929, v. 134. pp. 224-225.
4. Hill.A.V.Muscular movement in men.-N.Y., McGraw-Hill Book Co., 1927, 231 pp.
5. Francis A.W.Running records//Science, 19463. v. 98, p. 315.
6. Farfelj V.S.Istraživanje fiziologije određenog mišićnog rada i izdržljivosti /Disertacija - M.1945, s. 543.
7. Henry F.M. Prediction of world records in runing sixty yards to twenty-six miles//Res.Qvart. 1955, v. 26. pp.
8. Turner M.E.Campbell E.D. A biometric theory of middle and long distance track records/ / Biometrics, 1961. v 17, pp. 275-282.
9. Lioyd B.B. The energetics of running:an analysis of world records//Advancement Sci., 1966. v. 22, pp. 515-530.
10. Ettema J.H. Limits of human performance and energy production//Intern.Z.angew. Physiol., 1966. v. 22, pp. 45-54.

11. Craig A. Limitation of the human organism. Analysis of word records and Olympic performance //JAMA, 1968, v. 205, pp. 734-740.
12. Riegel P.S. Athletic records and human endurance //American Scientist, 1981, v. 69, pp. 285-290.
13. Volkov N.I. Jest' li zakonomernos' v roste rekordov ?/Legkaja atletika, 1960, No=11, s. 19-21.
14. Volkov N.I. Rekordy grjaduščega/Legkaja atletika, 1970, No-6, s. 6-7.
15. Volkov N.I. Logika sportskog treniranja/Laka atletika, 1974, No-10, s.22-23.
16. Robinson S., Edwards E.T., Dill D.B. New records in human power//Scence, 1932, v. 85, p. 409.
17. Asmussen E. The biological basis of sport// Ergonomics, 1965. v. 8. pp. 137-152.
18. Dill D.B. A longitudinal study of 16 champion runners//J.Sport.Med., 1962, v. 2, pp. 4-27.
19. Astrand P.O. New records in human power//Nature, 1955, v. 126, pp. 922-923.
20. Volkov N. I. Biohemijske osnove izdržljivosti sportista/Teor. prakt. fiz. kult., 1967, No-4, s.19.
21. Costill D.L. A Scientific approach to distance running-Los Altos. (Calif.): Track and field news, 1929, pp. 49.
22. Costill D.L. Metabolic responses during distance running//I.appl. Phusiol, 1920, v. 28, pp. 251-255.
23. Costill D.L. Inside running: basics of sports physiology-Indianapolis: Benchmark Press, Inc., 1986, pp. 186.
24. Brandon L. Boileau R The contribution of selected variables to middle and long distance running performance// J.Sports Med. Phys. Fit., 1982, v. 2, pp. 61-66.
25. Volkov N.I. Bioenergetyczne podstawy i ocena wytrzymałości//Sport Wyczynowy, 1989. R. 27, Nr. 2-8, s. 2-18.
26. Jogner M.J. Modeling: Optimal marathon performance on the basis of physiological factors//J.appl.Phusiol., 1991, v. 20, pp. 683-682.
27. Helgerud J. Vo₂maks, prog beztlenowy i ekonomika biegu u maratonczykow-mezczyzu i kobiet//Sport Wyczynowy, 1992, R. 30, Nr. 11-12, s. 23-81.
28. Volkov N.I., Gordon S.M., Cheremisov V.N.Skirkovets Ye.A. Betterment of phusical work capacity of men, resulting from their special training in sport// XVI th World-Congress of Sport medicine 1966. Hanover. Programmteil "S", Beitrage Nr. 154.
29. Volkow N.I. Badania zaleznosci meidzy czybkošcia i czasem W biegu lekkoathletycznzm//Wychowanie flyczne i sport, 1962, t. 6, Nr. 1, s. 41.
30. Volkov N.I., Kovalenko E.A., Smirnov V.V., Toporišev S.V., Cirkov V.S. Metaboličeskie i ergogeničeskie efekty sočetannogo primeneuija interval'noj trenirovki i gipoksičeskoj gipkssii//Interval'naja gipoksičeskaja trenirovka.-Kiev, KGIFK-ELTA, 1992, s. 4-6.
31. Bulgakova N.Ž., Volkov N.I., Kovalenko E.A. Adaptacija sportsmenov k kombinirovanomu vozdejstviju interval'noj trenirovki i gipoksičeskoj gipoksii// Gipoksija nagruzki, matematičeskoe modelizovanie, prognaziravanije i korekcija.-Kiev, AN USSR, 1990, c-9.

- 32. Newshalme E., Leech T. The runner: energy and endurance.-Oxford, W.L. Meagher, 1983, 148 pp.
- 33. Sparks K., Bjorklund G. Long distance runners! guide to training and racing. N. Yersy, Printace Hall, 1984, 242 pp.
- 34. Pfeifer I. Haw they train:long distance-Los Altos, Tafnews Press, 1982.
- 35. Gerschler W. Grundlagen und Struktur des anaeroben Trainings//Sportarzt und Sportmedizin, 1968, Ia. 19. H 11, s. 499-505.



Crtež 1. Dinamika rasta rekorda na dugaškim stažama trčanja. (Objašnjenje je u tekstu-članku).



Crtež 2. Logaritmička grafika rasta rekorda na dugim stazama trčanja.

(„Pobjeda”, 25. decembar 2003. god.)

ИЗ ЦРНОГОРСКЕ СПОРТСКЕ АКАДЕМИЈЕ

Приступио Сергеј Новиков

Подгорица, (МИНА) - Олимпијски шампион у цудоу на играма у Монтреалу, Рус Сергеј Новиков потписао је приступницу Црногорској спортој академији (ЦСА), саопште-но је данас из те асоцијације.

Новиков је доктор педагошких наука и предсјед-

ник Међународне унифајт федерације.

У ЦСА од њега очекују стручну помоћ и учешће на предстојећем научном скупу, који Академија наредне године организује у Бару.

„Олимпијски шампион и ЦСА ће сарадњу проширити и радом у међународном

часопису за спорт, физичку културу и здравље Спорт Монт, који ће као серијска публикација излазити периодично”, наводи се у саопштењу из Академије.

Новиков је јуче присуствовао традиционалном избору спортисте Подгорице.

ПОБЈЕДИН СПОРТ

Година 11 ● Број 8 ● 26. август 2004. ● цијена 0,50 евра ● лист излази четворшкoм

НЕДЈЕЉНИК

У ОРГАНИЗАЦИЈИ ЦРНОГОРСКЕ СПОРТСКЕ АКАДЕМИЈЕ

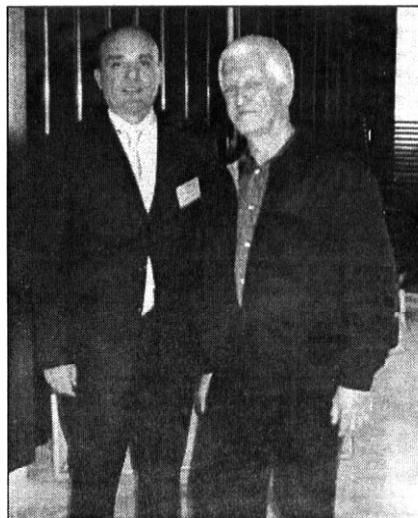
ЕВРОПСКИ КОНГРЕС ПЕДАГОГА ФИЗИЧКЕ КУЛТУРЕ

Академик Николај Ивановић Волков са Руског Државног Универзитета физичке културе, спорта и туризма из Москве биће гост Црногорске спортске академије наредних десетак дана.

- Угледни научник из Русије који је стални члан наше Академије укључиће нас у истраживачке радове са насловима: „Рекорди у спорту: прошлост, садашњост, будућност” и о „Биоенергетским проблемима врхунских достигнућа у спорту”. То ће за нас представљати велики подстицај у даљем научном раду како појединачно тако и наше Академије у цјелости - каже проф. др Душко Бјелица, председник Црногорске спортске академије за

„Побједин спорт” и ексклузивно открива да ће се почетком наредне године у организацији Академије на чијем је челу у Црној Гори одржати по први пут Европски конгрес педагога физичке културе и Друга научна конференција Црногорске Спортске академије.

Наравно, ту се очекује да ће академик Волков одиграти кључну улогу имајући у виду да се налази на функцији потпредседника за информацију о здрављу на Међународној академији при Уједињеним нацијама и да скоро четири деценије припрема програме за Руске олимпијце. Његови препарати патентирани за спортисте на највишој су цијени у САД-у, гдје се производе у 20 врста.



ВЕЛИКИ ПОСАО: Проф. др Душко Бјелица и академик Волков