

USPOREDNA ANALIZA BRZINE TRČANJA NA 100 METARA OSOBA RAZLIČITIH SPINTERSKIH SPOSOBNOSTI*

Viktor Šnajder

Fakultet za fizičku kulturu Sveučilišta u Zagrebu

Izvorni znanstveni članak

UDK: 796.42

Primljeno: 8.5.1991.

Sažetak

Grupi od 110 studenata fizičke kulture izmjerena je brzina trčanja na pojedinim dijelovima i cijeloj stazi od 100 metara. Cilj rada bio je na temelju utvrđenih rezultata procijeniti razinu sprinterskih sposobnosti studenata.

Prema postignutim rezultatima u trčanju na 100 metara na Olimpijskim igrama 1972. god. u Münchenu, pronađene su bitne razlike u pojedinim prostornim i vremenskim parametrima, dok su razlike između grupa studenata puno manje. Brzina trčanja vrhunskih sprintera nakon što su dosegli maksimum opada sporo i ravnomjerno do cilja, dok se brzina trčanja svih grupa studenata nakon što su dosegli svoj maksimum naglo snižava, ali se i ponovo podiže nakon prijeloma najniže točke.

Ovo ukazuje na činjenicu da krajnji rezultat trčanja na 100 metara studenata samo djelomično ovisi o razini njihovih sposobnosti a uglavnom ovisi o razini njihove brzinske izdržljivosti što nije slučaj u vrhunskih sprintera. Zbog toga bi za ovu kategoriju trkača bio primjenjiviji kriterij za određivanje njihovih brzinsko-sprinterskih sposobnosti, odnosno sprint na 60 metara.

Ključne riječi: brzina trčanja, krivulja brzine trčanja, pruga trčanja

Abstract

PARALLEL ANALYSIS OF THE RUNNING SPEED OF PERSONS OF DIFFERENT SPRINTING ABILITIES IN A 100-METRE RACE

The group of 110 students of physical education has been taken as a sample for this research. The running speed on particular sections of the track, as well as along the whole 100-metre track has been measured. The aim of the research was to evaluate the level of students' sprinting abilities on the basis of the achieved results.

In analysing the 100-metre race results achieved at the Olympic Games in Munich in 1972, we have found significant differences between particular space and time parameters, whereas the differences between particular groups of students have been much smaller. The top sprinters' running speed decreases slowly and evenly after they have reached the maximum speed, whereas the running speed of all groups of students decreases rapidly, but increases again after reaching the lowest point.

This points out the fact that the final result achieved by students only partly depends on the level of their abilities, whereas it mainly depends on the level of their speed endurance. This is not the case with top sprinters. It is for this reason that a 60-metre race should be the criterion for determining the speed abilities of this group of runners.

Key words: running speed, running speed curve, running track

Zusammenfassung

VERGLEICHENDE ANALYSE DER LAUFGESCHWINDIGKEIT AUF 100 METER BEI PERSONEN VERSCHIEDENER SPINTFÄHIGKEIT

In einer Gruppe von Studenten der Körperkultur wurde die Laufgeschwindigkeit auf Teilen einer 100 Meter Strecke und auf der ganzen Strecke gemessen. Das Ziel der Arbeit war aufgrund der Studenten Ergebnisse die Sprintgeschwindigkeit der Studenten festzustellen. Entsprechend den auf der 100-meter-Strecke erzielten Ergebnissen wurden die Versuchspersonen in vier ungefähr gleich grosse Gruppen eingeteilt.

Der Vergleich zwischen den von den Studenten erzielten Ergebnissen und jenen der 100-Meter-Lauf-Finalisten bei den Olympischen Spielen in München 1972 zeigte wesentliche Unterschiede bei den einzelnen Raum- und Zeitparameter wobei die Unterschiede zwischen den verschiedenen Studentengruppen viel geringer waren. Die Laufgeschwindigkeit der Spitzensprinter vermindert sich, nachdem die maximale Geschwindigkeit einmal erreicht ist, langsam und gleichmässig bis zum Ziel. Zum Unterschied dazu vermindert sich die Laufgeschwindigkeit bei allen Studentengruppen nach dem erreichten Maximum rasch, erhöht sich aber nach dem erreichten Tiefpunkt wieder.

Das beweist, dass das Endresultat beim Laufen über 100 Meter bei den Studenten nur zum Teil vom Niveau ihrer Schnelligkeitsfähigkeit abhängt, viel mehr von ihrer Schnelligkeitsausdauer, was bei den Sprintern der Spitzenklasse nicht der Fall ist. Deshalb wäre bei dieser Läuferkategorie für die Bestimmung der Spintschnelligkeitsfähigkeit der 60-Meter-Sprint ein viel besseres Kriterium.

Schlüsselwörter: Laufgeschwindigkeit, Laufgeschwindigkeitskurve, Laufstrecke

* Ovaj rad je sastavni dio projekta 5-10-114 pod naslovom "Programiranje kinezioloških transformacijski procesa" Ministarstva znanosti i tehnologije Republike Hrvatske.

1. Uvod

Analizom vremensko-prostornih parametara prilikom trčanja na 100 metara u vrhunskih sprintera utvrđeno je postojanje četiri međusobno različite etape. Konačni rezultat trčanja cijele staze je, prema tome, zbroj rezultata ovih relativno nezavisnih etapa. Etape su:

- a) *Latentno vrijeme od startnog znaka do početka kretanja (nije mjereno u ovom radu) i prvi dio startnog ubrzanja.*
- b) *Etapa dostizanja maksimalne brzine (30-60 metara).*
- c) *Etapa zadržavanja maksimalne brzine (60-80 metara).*
- d) *Etapa manjeg ili većeg opadanja brzine trčanja sve do prijelaska linije cilja-finiš (80-100 metara).*

Prva i druga etapa odražavaju sposobnost trkača za ubrzanjem (start i startno ubrzanje), dok dvije posljednje etape u svojoj osnovi ovise o nivou brzinske izdržljivosti trkača. Prostorne i vremenske granice pojedinih etapa trkača koji postižu različite (ali i jednake) rezultate nisu iste. Zbog toga je to jedan od faktora koji može bitno utjecati na usporedbu konačnih rezultata trčanja.

Osnovni cilj ovoga rada je ustanoviti i procijeniti brzinu trčanja tijekom cijele staze od 100 metara, kao i pojedinih etapa grupe od 110 studenata fizičke kulture, kojima sprintersko trčanje nije osnovna sportska aktivnost. Nakon odslušanih predavanja iz atletike studenti polažu ispit u koji je uračunato i trčanje na 100 metara.

Mjerilo se ručnim štopericama s podjelom skale na 1/10 sekunde. Kako bi se odredilo vrijeme trčanja pojedinih etapa, mjerenje je izvršeno na udaljenosti od 30, 60, 80 i 100 metara od startne linije. Mjeritelji su bili osobe s položenim ispitom za atletske suce. Moguća pogreška pri mjerenju rezultata bila je $\pm 0,1$ sekunde.

Dobiveni rezultati grupa studenata i grupe vrhunskih sprintera prikazani su brojčano (u Tabeli 1) i krivuljama brzine trčanja (grafikonom 1), što je omogućilo analizu sprinterskih sposobnosti navedenih grupa.

2. Rezultati i diskusija

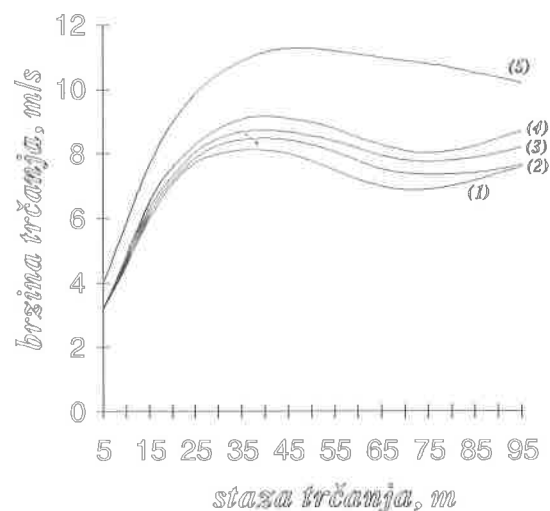
Budući da su studenti prilikom trčanja na 100 metara postigli rezultate u rasponu od 2,9 sekundi (od 12,0 do 14,9 s), svrstani su prema njima u četiri brojčano jednake grupe. U grupu 4 svrstani su ispitanici koji su postigli rezultate između 12,0 i 13,0 s, u grupu 3 od 13,1 do 13,5 s, u grupu 2 od 13,6 do 13,8 s, a u grupu 1 od 13,9 od 14,9 s. Ovo je učinjeno zbog toga da bi se ustanovile eventualne razlike između studenata različitog sprinterskog nivoa. Zbog potpunije analize kao zasebna grupa uvrštena je i grupa pet (5), odnosno rezultati što su ih

postigli trkači finalne grupe u trčanju na 100 metara, 1972. godine na Olimpijskim igrama u Münchenu.

U prvom odjeljku Tabele 1 navedeni su po redu od 1 do 5 kumulativni nizovi rezultata trčanja na 100 metara svih grupa. Navedeni su rezultati trčanja dijelova pruge (30, 60, 80 m) i cijelih 100 metara. Vrijednost u drugom odjeljku Tabele 1 izvedene su iz prethodno navedenih podataka, a prikazuju vrijeme prijelaza svake karakteristične etape pojedinačno. U trećem odjeljku navedene su vrijednosti dobivene uspoređenjem odnosa dužine svake etape i vremena prijelaza te etape (rezultati su izraženi kao prosječne brzine trčanja u m/sek). Prosječna brzina trčanja pojedinih etapa izražena je postotkom u odnosu na najbržu etapu, za svaku grupu ispitanika i navedena je u posljednjem odjeljku ove tabele.

Analizirajući vrijednosti rezultata u prvom i drugom odjeljku Tabele 1 vidljivo je kontinuirano povećanje razlika u brzini trčanja između svih grupa tijekom prvih 60 metara staze. Prešavši ovu udaljenost, razlike u brzini trčanja između grupe studenata ostaju skoro nepromjenjene. Ovo svjedoči i o tome da su razlike koje su ostvarene između njih nastale zapravo tijekom startnog ubrzanja. Također je primjetno da je maksimum prosječne brzine trčanja (100%) svih grupa studenata, kao i sprintera (olimpijaca), dostignut u drugoj etapi, tj. između 30-og i 60-og metra.

Puno jasnija slika o dinamici brzine trčanja svih navedenih grupa može se vidjeti na grafikonu 1 (bolje nego što je odražava prosječna brzina trčanja u pojedinim etapama). Dijagram prikazuje brzinu trčanja cijele dužine od 100 metara. Kako bi se odredile krivulje koje prezentiraju brzinu trčanja korištene su srednje brzine



Slika 1. Brzina trčanja na 100-metarskoj pruzi četiri grupe studenata fizičke kulture (krivulje 1 do 4) i sprintera finalista na Olimpijskim igrama 1972. godine (krivulja 5)

* U literaturi ima dosta radova u kojima se analiziraju rezultati trčanja vrhunskih sprintera na 100 metara. Međutim, neznatan je broj radova koji tretiraju problem brzine trčanja osoba koje se ne bave tim sportom, ali su na neki način uz njega vezani.

Tabela 1 Rezultati koje su postigli studenti fizičke kulture (grupe 1 do 4) i finalisti Olimpijskih igara (grupa 5) na pruži od 100 metara

ETAPE NA PRUZI, m		0 - 30	30 - 60	60 - 80	80 - 100
grupe					
Vrijeme trčanja kumulativno, s	1	4.96	8.67	11.51	14.19
	2	4.93	8.43	11.09	13.71
	3	4.84	8.24	10.77	13.28
	4	4.68	7.93	10.38	12.75
	5	3.98	6.66	8.46	10.38
Vrijeme trčanja pojedinih etapa odvojeno, s	1	4.96	3.71	2.84	2.68
	2	4.93	3.50	2.66	2.62
	3	4.84	3.40	2.53	2.51
	4	4.68	3.25	2.45	2.37
	5	3.98	2.68	1.80	1.92
Prosječna brzina trčanja u svakoj etapi, m/s	1	6.05	8.09	7.04	7.46
	2	6.08	8.57	7.52	7.63
	3	6.20	8.82	7.90	7.97
	4	6.41	9.23	8.16	8.44
	5	7.54	11.19	11.11	10.42
Postotak prosječne maksimalne brzine u svakoj etapi	1	74.78	100.00	87.02	92.21
	2	70.94	100.00	87.75	89.03
	3	70.29	100.00	89.57	90.36
	4	69.45	100.00	88.41	91.44
	5	67.38	100.00	90.28	93.11



trčanja u polovici svake etape. Npr. za sredinu etape od 0-30m uzeto je 15m, a za etapu od 30-60m 45m, itd.

Krivulje brzine trčanja svih grupa na grafikonu 1 načinjene su pomoću kompjutorskog programa (1).

Kako bi se izbjegla prenatrpanost dijagrama brojčano su označene samo krivulje grupa 1,4 i 5. Zbog istog su razloga točke koje prezentiraju sredine svake etape prikazane samo na krivuljama 1 i 5. Krivulja 2 koja nema te oznake je slijedeća do krivulje 1.

Krivulje brzine trčanja ispitanika, bez obzira na grupu odnosno rezultat, pokazuju da su sve grupe studenata trčale stazu od 100 metara na sličan način. Nakon starta sve grupe dostigle su svoju maksimalnu brzinu približno na jednakoj udaljenosti od startnog mjesta, tj. oko 40-og metra. Ovdje su postignute i najveće razlike u brzini trčanja. Ostali dijelovi krivulja su im zatim manje-više sukladni sve do kraja staze. Može se jedino zapaziti da se krivulje 1 i 2 malo približavaju nakon 80-tog metra staze.

Najveće vrijednosti što ih otkriva ovaj dijagram su sličnosti i razlike u profilu brzine trčanja studenata i olimpijskih trkača. U oba slučaja maksimalna brzina dostignuta je u drugoj (30-60m) etapi ove staze. Studenti su dosegili svoju maksimalnu brzinu otprilike na 40-om metru, dok su je olimpijci dostigli nešto dalje, približno na 50-om metru. Ovo znači da je olimpijcima startno ubrzanje trajalo prostorno duže, ali vremenski približno jednako kao i studentima. Kvalitetni sprinteri zbog veće brzine trčanja za vrijeme ubrzanja u trenutku dostizanja maksimalne brzine prijeđu duži put, ali im ubrzanje traje vremenski podjednako kao i studentima.

Krivulja brzine trčanja olimpijskih trkača nakon dostignutog maksimuma spušta se sporo i ravnomjerno. Krivulja brzine trčanja studenata snižava se naglo i to odmah nakon dostizanja najviše točke. U studenata brzina trčanja opada tijekom treće etape kada i dostiže svoju najnižu točku, ali se zatim ponovo podiže tijekom četvrte etape, tj. u finišu. Na kraju staze od 100 m brzina se podiže skoro do maksimalnih vrijednosti postignutih u drugoj etapi. Sličan oblik krivulje brzine trčanja na 100

metara uočen je i u dječaka u dobi od 11 do 14 godina (2). Zbog toga mogu biti sporne postavke autora koji tvrde da brzina trčanja na 100 metara u početnika nakon dosizanja najviše točke neprekidno pada sve do cilja. Ipak bi bilo dobro istražiti uzrok ovakve krivulje dobivene u ovom istraživanju.

Usporedivši krivulje brzine trčanja sprintera i studenata vidljivo je da krivulje brzine trčanja studenata nisu karakteristične za sprintersko trčanje staze od 100m. Zapravo, ovo svjedoči o tome da studenti nisu trčali prve tri dionice s maksimalnim zalaganjem, kao što je to slučaj sa sprinterima. Pretpostavka je da se ovdje radi o psihološkim problemima, tj. o strahu od maksimalnog korištenja energije tijekom prve tri etape i čuvanju snage za finiš. U svakom slučaju, straha od 100 metara nije pogodna za ocjenu brzine trčanja osoba s kojima je provedeno ovo istraživanje. Zapravo, za ocjenu sprinterskih sposobnosti ovih ispitanika, a prema krivuljama od 1 do 4, staza od 60 metara bit će puno prikladnija.

3. Zaključak

Ova studija otkriva stvarne razlike između brzinsko-prostornih karakteristika vrhinskih sprintera i četiri grupe studenata fizičke kulture. Bez obzira na rezultatske razlike u dijelovima staze od 100 metara, ovdje postoje i određene sličnosti, a naročito u prvoj dionici, tj. startnom ubrzanju. Najveće razlike pojavljuju se u trećoj etapi trčanja. Dok vrhunski sprinteri najveći dio svoje maksimalne brzine postižu tijekom prve dvije dionice, a pad brzine im je postepen i polagan, opadanje brzine studenata nakon prolaska maksimuma strmije je i dostiže minimum u trećoj etapi staze. Nakon toga njihova brzina ponovo raste sve do prolaska ciljem.

Izbor staze od 100 metara za ocjenu sprinterskih sposobnosti ovisi prvenstveno o mogućnosti da se postigne što veća brzina u startnom ubrzanju i zadrži što dulje u posljednje dvije etape. Očigledno je da bi bolji kriterij za ocjenu sprinterskih sposobnosti grupe studenata bio trčanje staze od 60 metara.

LITERATURA

1. Scientific Plotter - II and Curve Fitter interactive microwave inc. State College, PA, USA.
2. Šnajder, V. (1990.): *Differences between sprinter-running stages of 12-year old boys and a top sprinter*, AIESEP, Moving Towards Excellence. Loughborough University, U. K.