

Sprintersko trčanje djece predškolske i mlađe školske dobi

UDK: 796.422.12-055.25(043.2)

Izvorni znanstveni članak

Primljeno: 30.09.2010.



Prof. dr. sc. Vesna Babić¹

Kineziološki fakultet
Sveučilišta u Zagrebu
vesna.babic@kif.hr



Dr. sc. Iva Blažević²

Kineziološki fakultet
Sveučilišta u Zagrebu



Dr. sc. Mirjana Radetić-Paić³

Sveučilište Jurja
Dobrile u Puli

SAŽETAK

Na uzorku od 133 dječaka i djevojčica predškolske i mlađe školske dobi utvrđene su karakteristike sprinterskog trčanja svakih 5 metara na dionici od 50 m i vrijeme startne reakcije pomoću sustava za elektronsko mjerenje. Dobiveni rezultati ukazuju kako se vrijeme startne reakcije, faza starta i startnog ubrzanja skraćuju s povećanjem kronološke dobi ispitanika. Krivulja brzine od 10. do 25. m ukazuje kako trogodišnjaci postižu maksimalnu brzinu u segmentu od 10. do 15. m, četverogodišnjaci, petogodišnjaci, šestogodiš-

¹ Vesna Babić je izvanredna profesorica, nositeljica predmeta Atletika. Istraživački joj je interes u području kineziologije sporta, biomehanike, TZK, metodike i psihologije sporta. Intenzivno sudjeluje u radu Međunarodne atletske organizacije (IAAF), Europske atletske organizacije (EAA), Hrvatskog atletske saveza (HAS), Zagrebačkog atletske saveza (ZAS), AK Dinamo Zrinjevac, te u Zagrebačkom računalnom savezu (ZRS).

² Iva Blažević radi kao učiteljica tjelesne i zdravstvene kulture u osnovnoj školi Vidikovac u Puli i kao vanjski suradnik na Sveučilištu Jurja Dobrile u Puli. Bavi se istraživanjima dinamike sprinterskog trčanja i tjelesne aktivnosti predškolske i školske djece.

³ Mirjana Radetić-Paić je socijalna pedagoginja, viša asistentica na Odjelu za obrazovanje učitelja i odgojitelja Sveučilišta Jurja Dobrile u Puli. Bavi se područjima dijagnostike, prevencije i tretmana poremećaja u ponašanju djece i mladih.

njaci, sedmogodišnjaci i desetogodišnjaci postižu maksimalnu brzinu od 15. do 20. m, dok je kod osmogodišnjaka i devetogodišnjaka maksimalna brzina postignuta između 20. i 25. m.

Ključne riječi: atletika, djeca, dinamika sprinterskog trčanja

Uvod

Trčanje je ciklička motorička aktivnost koja se sastoji od ponavljajućih trkaćih koraka i pripada elementarnim oblicima kretanja. Trčanje predstavlja najbrži oblik čovjekovog kretanja i nije zahtjevno s obzirom na izvedbu, ali za postizanje uspjeha u sprinterskom trčanju dobra tehnika trčanja je nužna. Sprintersko trčanje je motorička vještina koja je vrlo zahtjevna s obzirom na koordinaciju i njome nije vrlo lako ovladati (Luhtanen i Komi, 1978). Glavni cilj kod sprinta odnosno sprinterskog trčanja je postići maksimalnu brzinu trčanja u što kraćem vremenu i održati je što je moguće dulje. Uspješnost sprinterskog trčanja determinirana je ubrzanjem, postizanjem maksimalne brzine, održavanjem maksimalne brzine na dionici što dulje vrijeme i odupiranjem umoru u posljednjoj fazi trčanja (Volkov i Lapin, 1979; Mero i dr., 1981; Tellez i Doolittle, 1984; Belotti, 1991; Mero, Luhtanen i Gregor, 1992; Bruggemann, Koszevski i Muller, 1997; Harland i Steele, 1997; Hay, 2002; Gajer, Thepaut-Matieu i Lehenaff, 1999; Ferro i dr., 2001; Hunter, Marshall i McNair, 2004; Babić, 2005; Ito i sur., 2006). U dosadašnjim istraživanjima problematike sprinterskog trčanja proučavane su faze trčanja na sprinterskoj dionici, a unutar svake faze analizirani su segmenti odnosno karakteristike sprinterskog trčanja. Trčanje na 100 m može se podijeliti na slijedeće faze: *start i startno ubrzanje, trčanje maksimalnom brzinom* (dostizanje maksimalne brzine i održavanje maksimalne brzine) i *faza deceleracije* (ulaska u cilj) (Babić, 2005, 2007 i 2008).

U tim istraživanjima uzorak ispitanika činili su pretežno atletičari različitih sportskih kategorija, školska djeca i djeca uključena u rad atletskih škola (Praprotnik i Čoh, 2001; Pišot i Šimunić, 2006; Bračić, Tomažin i Čoh, 2009), a do sada nije poznato istraživanje u kojem bi bilo analizirano sprintersko trčanje djece mlađe školske dobi. Zbog sve ranijeg uključivanja djece u razne oblike organiziranog vježbanja, kao i nastupa na različitim predškolskim i školskim sportskim natjecanjima (gdje najčešće trče prugu od 40 do 60 metara) nužno je utvrditi strukturu sprinterskog trčanja kod djece predškolske i mlađe školske dobi. Struktura sprinterskog trčanja definira se kroz analizu dinamike trčanja, koja se mijenja u različitim dijelovima sprinterske pruge. Postignuto vrijeme trčanja na pruzi je rezultat povezanosti svih faza sprinterskog trčanja stoga je cilj ovog rada utvrditi karakteristike sprinterskog

trčanja i dinamiku trčanja na pruži od 50 m kod djece predškolske i mlađe školske dobi.

Metode rada

Uzorak ispitanika

Uzorak ispitanika čini 133 dječaka i djevojčica u dobi od 3 do 10 godina. Svi ispitanici predškolske dobi su polaznici predškolske ustanove Dječji vrtići Pula, dok su djeca školske dobi učenici Osnovne škole Stoja iz Pule.

Uzorak ispitanika predškolske dobi čini 81 dječak i djevojčica ($DOB = 5,34 \pm 1,11$; $ATV = 117,53 \pm 9,70$; $ATT = 21,27 \pm 4,52$), dok uzorak ispitanika mlađe školske dobi čine 52 dječaka i djevojčica ($DOB = 8,77 \pm 0,77$; $ATV = 139,46 \pm 6,34$; $ATT = 34,31 \pm 7,21$).

Uzorak varijabli

Uzorak varijabli dinamike trčanja čine:

- *vrijeme startne reakcije*,
- *postignuto vrijeme trčanja svakih 5 m od starta do cilja na dionici od 50 m*,
- *brzine trčanja svakih 5 m od starta do cilja na dionici od 50 m*.

Metode obrade podataka

Za potrebe ovog istraživanja izmjerena su vremena sprinterskog trčanja svakih 5 metara na dionici od 50 m, te vrijeme startne reakcije. Iza startne crte postavljen je na podlogu sustav za elektronsko mjerenje, koji se sastoji od baze i osobnog računala, a na sebi ima priključke za startne uređaje (startni blok i startni pištolj), te 10 parova fotočelija. Priključci za startne uređaje su bili modificirani za ovaj uzrast. Elektronski mjerni instrument ima i prateći računalni program "BRZ" koji prikuplja informacije, izračunava podatke za međuvrijeme pojedinih etapa i brzinu trčanja.

U daljnjoj obradi podataka izračunati su osnovni deskriptivni parametri.

Rezultati i rasprava

Tablica 1. Vrijednosti startne reakcije i postignutog vremena svakih 5 metara na dionici od 50 m kod djece predškolske dobi

Parametri	3. godine (N=10)		4. godine (N=24)		5. godina (N=21)		6. godina (N=26)	
	AS	SD	AS	SD	AS	SD	AS	SD
LVR	0,69	0,363	0,605	0,303	0,519	0,318	0,523	0,312
T5M	2,756	0,202	2,520	0,483	2,318	0,273	2,318	0,246
T10M	4,238	0,384	3,626	0,326	3,502	0,314	3,330	0,306
T15M	5,6	0,532	4,912	0,566	4,585	0,484	4,367	0,368
T20M	7,077	0,745	6,083	0,695	5,612	0,636	5,320	0,445
T25M	8,544	0,879	7,301	0,806	6,595	0,540	6,340	0,557
T30M	10,084	1,052	8,517	0,914	7,874	0,946	7,341	0,693
T35M	11,635	1,28	9,776	1,083	8,775	0,664	8,394	0,860
T40M	13,174	1,916	11,197	1,415	10,273	1,523	9,317	0,688
T45M	14,848	1,61	12,350	1,388	11,285	1,445	10,572	1,160
T50M	16,568	1,708	13,671	1,474	12,195	0,913	11,628	1,320

AS – aritmetička sredina; SD – standardna devijacija

Vrijeme startne reakcije u trčanju na 50 m kod svih ispitanika izmjereno je iz pozicije visokog starta. Kod djece predškolske dobi vrijeme startne reakcije se smanjuje s povećanjem kronološke dobi ispitanika, tako da trogodišnjaci imaju prosječnu vrijednost startne reakcije 0,69 s, četverogodišnjaci 0,605 s, petogodišnjaci 0,519 s, te šestogodišnjaci 0,523 s.

Vrijeme trčanja na dionici od 50 m se, također, smanjuje s povećanjem kronološke dobi ispitanika. Kod trogodišnjaka iznosi 16,56 s, kod četverogodišnjaka 13,671 s, kod petogodišnjaka 12,195 s i kod šestogodišnjaka 11,628 s.

Tablica 2. Vrijednosti startne reakcije i postignutog vremena svakih 5 metara na dionici od 50 m kod djece mlađe školske dobi

Parametri	7. godine (N=5)		8. godine (N=20)		9. godina (N=17)		10. godina (N=10)	
	AS	SD	AS	SD	AS	SD	AS	SD
LVR	0,271	0,145	0,284	0,139	0,249	0,088	0,344	0,189
T5M	2,135	0,153	1,894	0,222	1,829	0,217	1,896	0,249
T10M	3,187	0,286	2,769	0,210	2,769	0,242	2,791	0,300
T15M	4,241	0,479	3,637	0,208	3,634	0,309	3,615	0,296
T20M	5,094	0,436	4,519	0,252	4,429	0,332	4,378	0,333
T25M	6,193	0,646	5,306	0,372	5,226	0,454	5,237	0,410

Parametri	7. godine (N=5)		8. godine (N=20)		9. godina (N=17)		10. godina (N=10)	
	AS	SD	AS	SD	AS	SD	AS	SD
T30M	7,122	0,844	6,120	0,449	6,073	0,533	6,060	0,487
T35M	8,172	1,037	6,908	0,442	6,998	0,670	6,851	0,488
T40M	8,020	1,124	7,896	0,534	7,759	0,754	7,552	0,606
T45M	10,267	1,331	8,746	0,601	8,655	0,803	8,463	0,682
T50M	11,762	1,475	9,637	0,748	9,429	0,907	9,369	0,766

AS – aritmetička sredina; SD – standardna devijacija

Kod djece mlađe školske dobi vrijeme startne reakcije nastavlja se proporcionalno smanjivati s povećanjem kronološke dobi ispitanika, te kod sedmogodišnjaka iznosi 0,271 s, kod osmogodišnjaka 0,284 s, kod devetogodišnjaka 0,249 s, osim kod desetogodišnjaka 0,344 s (tablica 2).

Postignuto vrijeme u trčanju na 50 m se smanjuje s povećanjem kronološke dobi ispitanika, tako da sedmogodišnjaci postižu 11,762 s u trčanju na 50 m, osmogodišnjaci 9,637 s, devetogodišnjaci 9,429 s i desetogodišnjaci 9,369 s.

Tablica 3. Dinamika razvoja brzine kod djece predškolske dobi

Parametri	3. godine (N=10)		4. godine (N=24)		5. godina (N=21)		6. godina (n=26)	
	AS	SD	AS	SD	AS	SD	AS	SD
V0-5M	1,823	0,132	2,040	0,314	2,182	0,228	2,182	0,245
V5-10M	3,435	0,460	4,199	0,595	4,297	0,520	4,855	0,713
V10-15M	3,790	0,765	4,324	0,614	4,729	0,876	4,948	0,834
V15-20M	3,482	0,626	4,498	0,816	4,935	1,098	5,296	0,941
V20-25M	3,375	0,423	4,091	0,494	4,725	0,655	5,039	0,791
V25-30M	3,349	0,533	4,124	0,754	4,625	0,588	5,034	1,001
V30-35M	3,359	0,804	4,132	0,698	4,580	0,570	5,029	0,700
V35-40M	3,291	0,558	3,942	0,723	4,830	0,823	5,037	1,087
V40-45M	2,964	0,354	3,762	0,688	4,280	0,718	4,786	0,606
V45-50M	2,989	0,554	3,834	0,451	4,344	0,704	4,686	1,009

AS – aritmetička sredina; SD – standardna devijacija

Razvoj brzine na dionici analiziran je kroz segmente odnosno dijelove dionice od 5 m (tablica 3). Najniža brzina kod trogodišnjaka iznosi 1,823 m/s, a postignuta je u segmentu od starta do 5 m. Nakon prvih 5 m brzina trčanja se postepeno povećava, dok maksimalna brzina iznosi 3,790 m/s, a postignuta je u segmentu između 10. i 15. m. Nakon 15. m brzina postepeno opada do 45. m, kada dolazi do blagog povećanja zadnjih 5 m do cilja.

Četverogodišnjaci, petogodišnjaci i šestogodišnjaci postižu maksimalnu brzinu u segmentu od 15. do 20. m, a nakon toga se opaža postepeni pad brzine trčanja do ulaska u cilj. Kod četverogodišnjaka i petogodišnjaka brzina trčanja opada do 45. m, a zatim dolazi do blagog povećanja brzine u zadnjih 5 m do cilja. Razlog povećanja brzine trčanja u posljednjih 5 m do cilja možemo pripisati djetetovoj nemogućnosti procjene duljine dionice, pa kada dijete shvati da se nalazi pred ciljem dodatno ubrza trčanje, kako bi postigao što bolji rezultat.

Brzina nakon starta odnosno brzina između 5. i 10. m se povećava usporedno s povećanjem kronološke dobi ispitanika.

Tablica 4. Dinamika razvoja brzine kod djece mlađe školske dobi

Parametri	7. Godine (N=5)		8. Godine (N=20)		9. Godina (N=17)		10. Godina (N=10)	
	AS	SD	AS	SD	AS	SD	AS	SD
V0-5M	2,352	0,165	2,674	0,305	2,771	0,333	2,782	0,390
V5-10M	4,918	1,102	5,636	0,986	5,377	0,612	5,566	0,774
V10-15M	4,864	0,669	5,701	0,790	5,944	1,085	6,156	0,833
V15-20M	5,505	0,332	5,845	0,412	6,357	0,995	6,846	1,655
V20-25M	4,774	0,700	6,664	1,633	6,511	1,653	5,904	0,799
V25-30M	5,317	2,067	6,208	1,045	6,073	1,183	6,232	1,191
V30-35M	4,931	1,015	5,898	0,908	5,583	0,878	6,408	0,792
V35-40M	5,400	1,105	5,711	0,745	6,291	1,145	6,564	1,841
V40-45M	5,394	1,103	5,782	0,813	6,189	1,136	6,436	1,670
V45-50M	4,377	0,665	5,679	1,362	6,108	1,694	5,567	0,576

AS – aritmetička sredina; SD – standardna devijacija

Sedmogodišnjaci postižu maksimalnu brzinu od 5,505 m/s između 15. i 20. m, zatim dolazi do postepenog opadanja brzine, te se od 35. do 45. m ponovno vrijednosti brzine približavaju maksimalnoj vrijednosti.

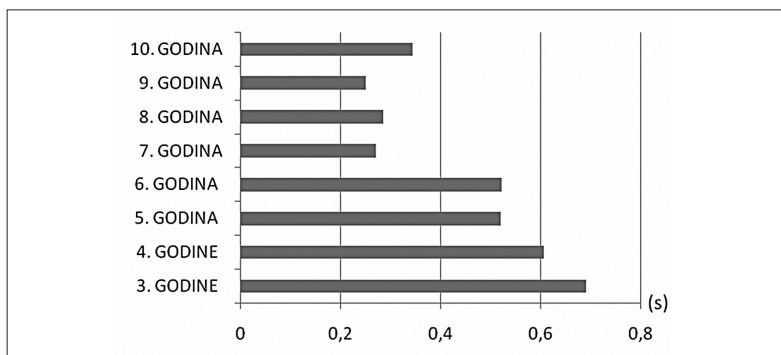
Osmogodišnjaci i devetogodišnjaci postižu maksimalnu brzinu u segmentu od 20. do 25. m, zatim brzina postepeno opada do cilja. Kod devetogodišnjaka dolazi do nešto većeg gubitka brzine u segmentu od 30. do 35. m, a nakon 35. m slijedi ponovno povećanje brzine do 40. m. nakon 40. m brzina lagano opada do cilja.

Desetogodišnjaci postižu maksimalnu brzinu između 15. i 20. m, a ona iznosi 6,846 m/s. Nakon postizanja maksimalne brzine slijedi pad brzine za gotovo 1 m/s (5,904 m/s) ili 15,9%, te postepenog povećanja brzine do 40 m. Nakon 45 m brzina opada do 5,567 m/s.

Kod djece mlađe školske dobi brzina nakon starta se povećava s povećanjem kronološke dobi ispitanika, a maksimalne vrijednosti doseže kod sedmogodišnjaka i

desetogodišnjaka u segmentu od 15. do 20. m, a kod osmogodišnjaka i devetogodišnjaka u segmentu od 20. do 25. m. Značajan pad brzine za gotovo 1 m/s u posljednjih 5 m do cilja uočen je kod sedmogodišnjaka i desetogodišnjaka, dok je kod sedmogodišnjaka i osmogodišnjaka uočen pad brzine za 0,103 m/s ili 15,6% (tablica 4).

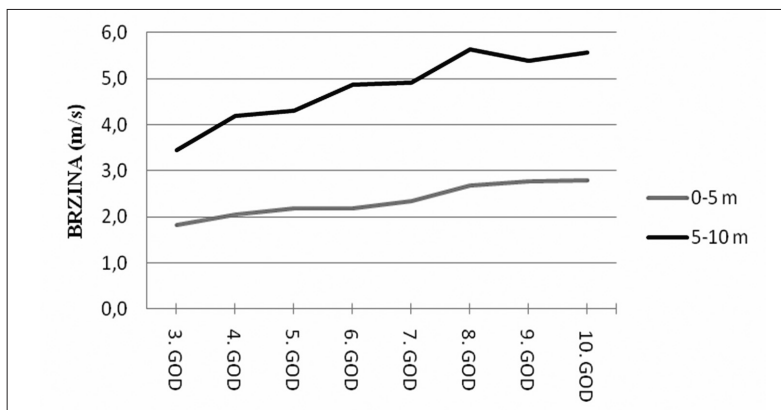
Startna reakcija



Slika 1. Startna reakcija kod ispitanika predškolske i mlađe školske dobi

Startna reakcija kod ispitanika predškolske i mlađe školske dobi izmjerena je u poziciji visokog starta, a prikazana je na slici 1. Iz prikazanog se može uočiti kako se vrijeme startne reakcije skraćuje s kronološkom dobi ispitanika, posebice ako usporedimo ispitanike predškolske i mlađe školske dobi. Najviše odnosno najslabije vrijednosti startne reakcije postigli su trogodišnji ispitanici (0,690 s), dok su najniže odnosno najbolje vrijednosti postigli devetogodišnjaci (0,284 s).

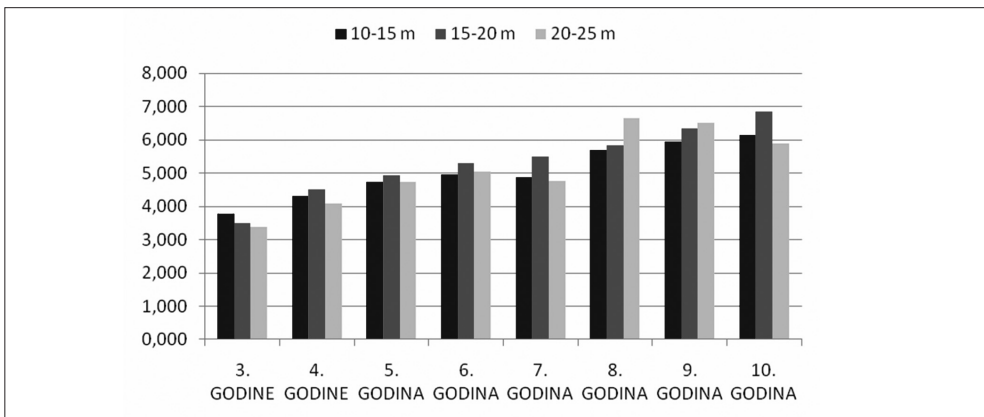
Faza startnog ubrzanja



Slika 2. Brzine od starta do 5 m i od 5 do 10 m

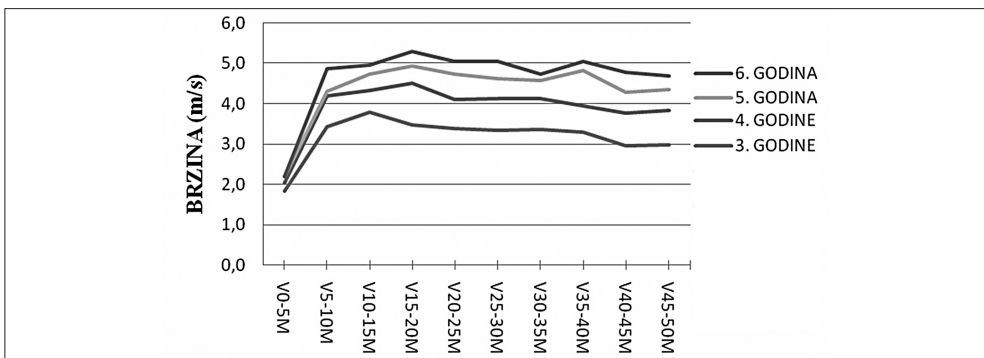
Brzina nakon starta se povećava s povećanjem kronološke dobi ispitanika. Najniža vrijednost brzine od starta do 5 m izmjerena je kod trogodišnjaka (1,823 m/s), dok je najviša vrijednost izmjerena kod desetogodišnjaka (2,782 m/s). Isti trend razvoja pokazuje i brzina između 5. i 10. m, stoga možemo zaključiti kako se faza starta i startnog ubrzanja skraćuje s povećanjem kronološke dobi ispitanika. Ispitanici predškolske dobi postižu duže vrijeme startne reakcije i manju brzinu nakon starta, dok djeca mlađe školske dobi imaju kraće vrijeme startne reakcije i postižu veće brzine nakon starta do 10. m.

Faza maksimalne brzine i deceleracije



Slika 3. Brzina od 10 do 15 m, od 15 do 20 m i od 20 do 25 m

Krivulja brzine od 10. do 25. m pokazuje kako trogodišnjaci postižu maksimalnu brzinu u segmentu od 10. do 15. m, četverogodišnjaci, petogodišnjaci, šestogodišnjaci, sedmogodišnjaci i desetogodišnjaci postižu maksimalnu brzinu od 15. do 20. m, dok osmogodišnjaci i devetogodišnjaci to čine između 20. i 25. m.

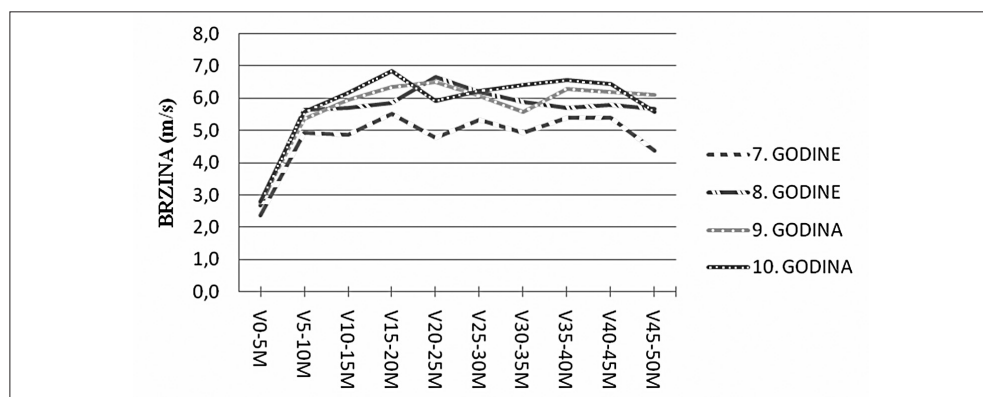


Slika 4. Krivulja razvoja brzine u trčanju na 50 m kod ispitanika predškolske dobi

Prema krivuljama razvoja brzine u trčanju na 50 m kod ispitanika predškolske dobi može se uočiti najveći porast brzine od starta do 15. m, što odgovara fazi starta i startnog ubrzanja. Nakon 15. m svi ispitanici predškolske dobi postižu maksimalnu brzinu. Kod trogodišnjaka i četverogodišnjaka prisutan je pad brzine nakon postizanja maksimalne brzine za gotovo 0,4 m/s ili 8,8%, te slijedi održavanje postignute brzine do 45 m. Zadnjih 5 m prije ulaska u cilj dolazi do povećanja brzine, a razlog tome može biti usmena napomena od strane odgojitelja kako ulaze u cilj. Odgojiteljice su stajale nekoliko metara iza ciljne ravnine, zbog toga što su se u prethodnim ispitivanjima predškolska djeca zaustavljala prije cilja. Djeci je bilo teško procijeniti gdje je kraj dionice od 50 m, stoga je mjerenje izvedeno na takav način.

Nakon postizanja maksimalne brzine između 15. i 20. m, kod petogodišnjaka dolazi do opadanja brzine trčanja do 35. m, zatim slijedi porast brzine do gotovo maksimalnih vrijednosti između 35. i 40. m i postepeni pad u fazi ulaska u cilj.

Šestogodišnjaci postižu maksimalnu brzinu između 15. i 20. m i održavaju je uz blage oscilacije do 40. m, a zatim dolazi do pada brzine trčanja, što odgovara fazi ulaska u cilj odnosno fazi deceleracije.



Slika 5. Krivulja razvoja brzine u trčanju na 50 m kod ispitanika mlađe školske dobi

Sedmogodišnjaci postižu maksimalnu brzinu između 15. i 20. m, a nakon toga slijedi pad brzine trčanja za 0,72 m/s ili 15,3%, zatim opet povećanje brzine od 25. do 30. m gotovo do maksimalne vrijednosti, te pad brzine u posljednjih 5 m do cilja za 1 m/s ili 23,2%.

Osmogodišnjaci postižu maksimalnu brzinu između 20. i 25. m, a zatim dolazi do pada brzine za 0,45 m/s ili 7,34% nakon 25 m. Nakon 30. m brzina opet pada za 0,4 m/s, nakon čega dolazi do postepenog smanjivanja brzine sve do ciljne ravnine.

Devetogodišnjaci postižu maksimalnu brzinu u segmentu od 20. do 25. m, nakon čega dolazi do smanjivanja brzine trčanja do 35. m za gotovo 1 m/s ili 16,62%. Od 35

m brzina ponovno raste i približava se maksimalnoj vrijednosti, a zatim postepeno opada do cilja.

Kod desetogodišnjaka, nakon postizanja maksimalne brzine između 15. i 20. m, dolazi do smanjenja brzine trčanja za 0,94 m/s ili 15,9%. Nakon 25. m brzina trčanja ponovno raste do 45. m, a onda naglo pada u zadnjih 5 m do cilja.

Zaključak

Na uzorku ispitanika od 133 dječaka i djevojčica u dobi od 3 do 10 godina izmjerena su vremena sprinterskog trčanja svakih 5 metara na dionici od 50 m i vrijeme startne reakcije pomoću sustava za elektronsko mjerenje. Dobiveni rezultati ukazuju da se vrijeme startne reakcije skraćuje s kronološkom dobi ispitanika, posebno kod ispitanika predškolske i mlađe školske dobi. Najviše, odnosno najslabije vrijednosti startne reakcije postižu trogodišnji ispitanici (0,690 s), dok najniže odnosno najbolje vrijednosti postižu devetogodišnjaci (0,284 s).

Brzina nakon starta se povećava s povećanjem kronološke dobi ispitanika. Najniža vrijednost brzine od starta do 5. m izmjerena je kod trogodišnjaka (1,823 m/s), dok je najviša vrijednost izmjerena kod desetogodišnjaka (2,782 m/s). Isti trend razvoja pokazuje i brzina između 5. i 10. m, stoga bi se moglo pretpostaviti kako se faza starta i startnog ubrzanja skraćuje s povećanjem kronološke dobi ispitanika.

Krivulja brzine od 10. do 25. m pokazuje kako trogodišnjaci postižu maksimalnu brzinu u segmentu od 10. do 15. m, četverogodišnjaci, petogodišnjaci, šestogodišnjaci, sedmogodišnjaci i desetogodišnjaci postižu maksimalnu brzinu od 15. do 20. m, dok osmogodišnjaci i devetogodišnjaci to čine između 20. i 25. m. Kod većine ispitanika nakon postizanja maksimalne brzine trčanja dolazi do opadanja brzine, te ponovnog povećanja, a prilikom ulaska u cilj brzina se ponovno smanjuje.

U današnje vrijeme djeca se sve ranije uključuju u organizirane oblike vježbanja i sudjeluju na natjecanjima i zato svaki oblik vježbanja kod djece treba biti utemeljen na znanstvenim i stručnim postavkama. Dobiveni podaci u ovom istraživanju mogu biti koristan izvor informacija svima koji provode trenajni proces djece već od najranije dobi, posebno u preciznijem i lakšem izboru kinezioloških operatora u metodici razvoja brzine. Također, dobiveni rezultati mogu pomoći pri otkrivanju i praćenju djece nadarene za sprint kao i u praćenju motoričkog razvoja djece u procesu motoričkog učenja.

Literatura

- Babić, V. (2005.). *Utjecaj motoričkih sposobnosti i morfoloških obilježja na sprintersko trčanje*. (Doktorska disertacija, Sveučilište u Zagrebu). Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
- Babić, V., Harasin, D., Dizdar, D. (2007.). Relations of the variables of power and morphological characteristics to the kinematic indicators of maximal running speed. *Kinesiology*, 39 (1), 28-39.
- Babić, V., Vučetić, V., Antekolović, L.J. (2007.). Dynamic of sprint running. In J. Kallio, P.V. Komi, J. Komulainen & J. Avela (Eds.), *Book of Abstracts of the 12th Annual Congress of the European College of Sport Science*, Jyvaskyla, 2007, (pp. 465-465). Jyvaskyla: LIKES Research Center.
- Babić, V., Čoh, M., Dizdar, D. (2008.). Qualitative differences in the kinematic parameters of different quality sprinters. In M. Čoh (Ed.), *Biomechanical diagnostic methods in athletic training*, Ljubljana, 2008, (pp. 147-157). Ljubljana: Faculty of Sport, University of Ljubljana.
- Belotti, P. (1991.). A few aspects of the theory and practice of speed development. *New Studies in Athletics*, 6 (1), 21-25.
- Bračić, M., Tomažin, K., Čoh, M. (2009.). Dejavniki razvoja maksimalne hitrosti pri mladih atletih in atletinjah starih od 7 do 14 let. starih od 7 do 14 let. U M. Čoh (Ur.), *Sodobni diagnostični postopki v treningu atletov*, Ljubljana, 2009, (str. 155-163). Ljubljana: Fakulteta za šport, Inštitut za kineziologijo
- Brüggemann, G.P., Koszevski, D., Müller, H. (1997.). *Biomechanical research project Athens 1997 - Final Report*. Monaco: IAAF.
- Ferro, A., Rivera, A., Pagola, I., Ferreruella, M., Martin, A., Rocandio V. (2001.) Biomechanical analysis of the 7th World Championships in Athletics Seville 1999. *New Studies in Athletics*, 16 (1-2), 25-60.
- Gajer, B., Thepaut-Mathieu, C., Lehenaff, D. (1999.). Evolution of stride and amplitude during course of the 100 m event in athletics. *New Studies in Athletics*, 14 (1), 43-50.
- Harland, M.J., Steele, J.R. (1997.). Biomechanics of the sprint start. *Sports Medicine*, 23 (1), 11-20.
- Hay, J. (2002.). *The Biomechanics of Sports Technique*, 4th Edition. London: Prentice Hall International.
- Hunter, J., Marshall, R.N., McNair, P. (2004.). Interaction of step length and step rate during sprint running. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 36 (2), 261-271.
- Ito, A., Ishikawa, M., Isolehto, J., Komi, P.V. (2006.). Changes in the step width, step length, and step frequency of the world's top sprinters during the 100 metres. *New Studies in Athletics*, 21 (3), 35-39.
- Luhtanen, P., Komi, P.V. (1978.). Mechanical factors influencing running speed. In E. Asmussen, & K. Jörgensen Eds.), *Biomechanics VI-B* (pp. 23-29). Baltimore: University Park Press.
- Mero, A., Komi, P.V., Gregor, R.J. (1992.). Biomechanics of sprint running. *Sports Medicine*, 13, 376-392.
- Mero, A., Luhtanen, P., Vitasalo, J.T., Komi, P.V. (1981.). Relationships between the maximal running velocity, muscle fiber characteristic, force production and force relaxation of sprinters. *Scandinavian Journal of Sport Science*, 3 (1), 16-22.

- Pišot, R., Šimunič, B. (2006.). *Vloga biomehanskih lastnosti skeletnih mišic v gibalnem razvoju otrok*. Koper: Univerza na Primorskem, Znanstveno-raziskovalno središče Koper, Inštitut za kineziološke raziskave.
- Praprotnik, U., Čoh, M. (2001.). Razlike v šprinterskem teku mladih atletov, starih od 10 do 15 let. U M. Čoh (ur.), *Biomehanika atletike* (str. 52-58). Ljubljana: Fakulteta za šport.
- Tellez, T., Doolittle, D. (1984.). Sprinting from start to finish. *Track Technique*, 88, 2802-2805.
- Volkov, N.I., Lapin, V.I. (1979.). Analysis of the velocity curve in sprint running. *Medicine and Science in Sport*, 11 (4), 332-337.

Sprint Running in Preschool and Younger School Children

Summary

On a sample of 133 boys and girls of preschool and early school age the characteristics of sprint running every five meters on a section of 50 metres and the start reaction time have been determined by means of electronic measuring. The obtained results show that the start reaction time, the start phase and start acceleration become shorter with a higher chronological age of the examinees. The speed curve from the 10th to the 25th metre shows that three-year-olds achieve maximum speed in the segment between the 10th and the 15th metre, whereas four-, five-, six-, seven- and ten- year-olds achieve maximum speed between the 15th and the 20th metre. Eight- and nine-year-olds achieve maximum speed between the 20th and the 25th metre.

Key words: athletics, children, dynamics of sprint running