

PARAMETRII STATISTICI COMPARATIVI AI ALERGĂRII DE 100m PLAT ȘI 4x100m ȘTAFETĂ, LA SPORTIVII DIN ELITA MONDIALĂ A SPRINTULUI, ÎN CADRUL JOCURILOR OLIMPICE DE LA RIO DE JANEIRO – 2016

Podoleanu Diana, masterandă

Mruț Ivan, dr., conf. univ., Universitatea de Stat de Educație Fizică și Sport, Chișinău
Povestca Lazari, dr., prof. univ., Antrenor Emerit al RM, Universitatea de Stat de Educație Fizică și Sport, Chișinău

Abstract. *In this article, a comparative statistical analysis of the time indices of the 100m flat and 4x100m relay alerting was carried out for runners from the world elite of sprinting during the Olympic Games in Rio de Janeiro-2016. It was found that the factor that determines the final performance in the relay events is not only the high individual result in the 100m event, but also the technical factor, that is, the technical mastery of the team components in terms of the speed and accuracy of the relay transmission.*

Keywords: *4x100m relay running, statistical parameters, mathematical indices, world sprint elite, Olympic Games.*

Alergarea de ștafetă 4x100 este una din cele mai spectaculoase probe ale atletismului. Caracterul de echipă al acestei probe, responsabilitatea fiecărui sportiv de rezultatul final, necesitatea de a calcula mișcările cu exactitate de sutimi de secundă, alergând cu viteză maximală și de a le coordona cu mișcările partenerului în zona de transmitere de 20m – toate acestea fac din alergarea de ștafetă un mijloc important de pregătire a alergătorilor de viteză [11].

Din punct de vedere tehnic, alergarea de ștafeta 4x100 este considerată ca fiind una dintre cele mai complicate probe. Cu toate acestea, tehnica alergării de ștafetă, începând cu alergarea de la start, și pe distanță nu se deosebește de tehnica alergării de viteză propriu - zisă [1, 2, 10]. Prima etapă în alergarea de ștafetă începe cu startul de jos, iar celelalte trei etape sportive le încep cu alergarea din poziția startului de sus, cu sau fără sprijin pe o mână. Acțiunile sportivului care alergă prima etapă sunt asemănătoare cu cele ale alergătorilor de 200m, adică cu alergarea pe turnantă. În legătură cu aceasta, blocurile de start sunt amplasate mai aproape de partea exterioară a culoarului, pentru a începe alergarea pe linie dreaptă, ceea ce îi permite sportivului să acumuleze viteza sa maximă mai repede. Analizând tehnica poziției startului alergătorului în zona de transmitere, pe a doua, a treia și a patra etapă, specialiștii propun diferite variante de start.

Majoritatea autorilor [2, 3, 4, 8] propun poziția startului de sus cu sprijin pe o mână, alții [5] propun atât poziția startului de sus cu sprijin, cât și fără sprijin pe o mână. Булыгин В.В. [2] este de părere că poziția startului de sus fără sprijin, care, de obicei, este folosit de sportivi în alergările de ștafetă scurte, este incomod. Din această poziție este foarte greu de început alergarea și de acumulat repede viteza. Acest fapt este cauzat de necesitatea întoarcerii trunchiului la începutul alergării și o întoarcere bruscă a capului, care, în consecință, conduce la întoarcerea trunchiului spre stânga. Toate acestea acționează negativ asupra creșterii vitezei la începutul alergării. Se știe că de fiecare dată sportivul începe alergarea cu viteză diferită, ceea ce îngreunează coordonarea vitezelor

alergătorilor. Autorul propune folosirea poziției startului de sus cu sprijin pe o mână. În opinia autorului, această poziție are aceleași avantaje ca și poziția startului de sus fără sprijin. Aceasta dă posibilitatea de a începe accelerarea cu aceeași viteză. Eforturile pe orizontală ca rezultat al primelor interacțiuni dinamice cu sprijinul, în poziția startului de sus cu sprijin pe o mână vor fi mai mari comparativ cu poziția startului de sus fără sprijin. Din practică cunoaștem importanța primilor pași după start ai sportivului. Este suficient ca sportivul să facă o greșeală din start (o plecare greșită sau trecerea la alergarea pe parcurs prea devreme), ca el să piardă mult față de adversar. Aceasta demonstrează importanța poziției corecte de start în zona de elan pentru alergător, deoarece acesta trebuie să atingă viteza maximală în zona de predare-primire de 30m.

Pregătirea sportivă a echipelor de ștafetă este una foarte complexă, care necesită o abordare foarte serioasă din partea specialiștilor, dat fiind faptul că succesul final depinde nu numai de nivelul de dezvoltare a calităților și capacităților motrice, de nivelul de însușire a deprinderilor psihomotrice, dar și de eficacitatea interacțiunii dintre componenții echipelor, de compatibilitatea psihologică a acestora.

Problema în cauză este abordată insuficient, în literatura de specialitate există foarte puține elaborări teoretice și practico-metodice, de aceea noi considerăm că studierea în continuare a acesteia, eficientizarea procesului de instruire și antrenament prin prisma optimizării procesului de interacțiune a alergătorilor în zonele de predare-primire a ștafetei, va contribui la creșterea vitezei de alergare și la stabilitatea transmiterii bastonului și, ca rezultat, va crește performanța finală.

Scopul cercetării. Stabilirea tendințelor generale contemporane din alergările de viteză (100m plat și 4x100m ștafetă) la sportivii din elita mondială a sprintului, cu privire la nivelul performanțelor, și legătura acestuia cu rezultatele din alergările de ștafetă.

Obiectivele cercetării: analiza și generalizarea literaturii metodico-științifice de specialitate pe problema pregătirii fizice speciale și tehnice (ștafetă) a alergătorilor de viteză; analiza statistică a parametrilor temporali ai alergării pe distanțele de 100m și 4x100m ștafetă, la alergătorii din elita mondială a sprintului.

Metodologia cercetării: analiza și generalizarea literaturii științifico-metodice de specialitate; observația pedagogică; convorbirea; analiza documentelor și materialelor de arhivă; metoda grafică și tabelară; metoda statistico-matematică de prelucrare a datelor cifrice.

Cercetările au fost organizate în perioada 2019-2020 și au constat în analiza literaturii de specialitate pe problema abordată, observațiile pedagogice închise și deschise, desfășurate atât la nivel național, cât și la cel internațional. De asemenea, s-a realizat analiza actelor oficiale ale competițiilor de anvergură desfășurate la nivel internațional la alergarea de 100m plat și alergarea de ștafetă 4x100m. Cercetările propriu-zise s-au desfășurat în perioada 1 septembrie 2020 – 31 decembrie 2020 și au constat în realizarea unei analize statistice comparative a parametrilor temporali ai alergării pe distanțele de 100m și 4x100m ștafetă, a sportivilor din elita mondială a sprintului.

Rezultate. Unul dintre obiectivele cercetării noastre a constat în realizarea unei analize statistice a parametrilor temporali ai alergării pe distanțele de 100m și 4x100m ștafetă, la alergătorii din elita mondială a sprintului. Această analiză s-a realizat atât la bărbați, cât și la femei, în baza rezultatelor obținute de aceștia în finala Jocurilor Olimpice de la Rio de Janeiro - 2016. Analizei statistice au fost supuse rezultatele obținute de alergătorii de viteză din elita sprintului mondial în cele mai spectaculoase probe de alergare din programul competițional athletic – alergarea de 100m și alergarea de ștafetă 4x100m. S-au cercetat în total 14 echipe, finaliste ale Jocurilor Olimpice de la Rio de Janeiro-2016, în probele de alergare de ștafetă 4x100m - șase echipe masculine și opt echipe feminine. Datele obținute sunt prezentate în Tabelele 1 - 8 (femei) și 9 -14 (bărbați).

În procesul analizei, s-au calculat următorii indici matematici: *valorile individuale ale rezultatelor din cele două probe (V_i); valoarea medie a rezultatelor (\bar{x}); abaterea medie patrată (σ); gradul de împrăștiere a rezultatelor (Δ)* și, nu în ultimul rând, coeficientul de corelație dintre rezultatele individuale pe distanța de 100m și cele obținute în alergarea de ștafetă 4x100m.

Analizând mediile rezultatelor în proba de 100m, atât la femei (Tabelele 1-8), cât și la bărbați (Tabelele 9-14), s-a constatat că, de regulă, echipele cu rezultate medii mai bune s-au clasat pe locuri mai înalte și în probele de ștafetă, ceea ce semnifică că la acest nivel de performanță, sportivii nu comit greșeli, mai mult sau mai puțin grave în procesul de predare-primire a bățului de ștafetă. Cu toate acestea, există și excepții în acest sens – exemplu negativ pot fi echipele SUA și Trinidad and Tobago (bărbați), care au fost descalificate la această competiție majoră.

Analizând valorile abaterii medii patratice care ne arată cu cât în medie se abat termenii unei serii de la tendința centrală (este vorba, în cazul dat, de valoarea medie), s-a constatat că acestea se află în limitele 0,10-0,26, la femei, și în limitele de 0,07 – 0,21, la bărbați (Tabelele 1-14), ceea ce semnifică că echipele sunt omogene în ceea ce privește rezultatele individuale ale sportivilor, precum și în ceea ce privește rezultatele din proba de 4x100m a echipelor.

De asemenea, calculând mărimea erorii măsurătorilor directe, raportată la valoarea mediei aritmetice, s-a constatat că aceasta nu este însemnată și se află în limitele 0,88 – 2,24, la femei, și de 0,49 - 1,10 – la bărbați. Totuși la bărbați se observă valori mai mici cu aproape 50%, comparativ cu femeile, ceea ce semnifică că echipele masculine sunt mai omogene, adică sunt mai aproape ca valoare a măiestriei sportive. Chiar dacă s-a observat acest fapt, putem conchide că nu totdeauna acest lucru conduce la o mai bună conlucrare între coechipieri în procesul predării-primirii bastonului de ștafetă. Astfel, un exemplu, în acest sens, este descalificarea celei mai titrate echipe de ștafetă din lume, care deține și recordul mondial în această probă din anul 2012 (36,74sec.), cea a SUA, dar și echipa Republicii Trinidad and Tobago, care tot este una de top a lumii.

Tabelul 1. Parametri temporali comparativi 100m și 4x100m (femei, SUA)

Etape ștaf.	Rezultat (sec.)		\bar{x} 100m (4x100m)	rez / ștaf. (%) 400m %	Dif. % (100m / 100m șt.) 100m %	Δ
	100m	4x100m				
I	10,72	41,01	10,25	26,140	104,56	1,14
II	11,08	41,01	10,25	27,018	108,07	2,02
III	10,94	41,01	10,25	26,676	106,71	1,68
IV	10,84	41,01	10,25	26,433	105,73	1,43
max.	11,08	41,01	10,25	27,02	108,07	2,02
min	10,72	41,01	10,25	26,14	104,56	1,14
σ	0,17	0,00	0,00	0,43	1,70	0,43

Tabelul 2. Parametri temporali comparativi 100m și 4x100m (femei, JAMAICA)

JAMAICA						
etape ștaf.	Rezultat (sec.)		\bar{x} 100m (4x100m)	rez / ștaf (%) 400m %	Dif. % (100m / 100m șt.) 100m %	Δ
	100m	4x100m				
I	10,86	41,36	10,34	26,257	105,03	1,26
II	10,96	41,36	10,34	26,499	106,00	1,50
III	10,71	41,36	10,34	25,895	103,58	0,89
IV	10,83	41,36	10,34	26,185	104,74	1,18
max	10,96	41,36	10,34	26,50	106,00	1,50
min	10,71	41,36	10,34	25,89	103,58	0,89
σ	0,12	0,00	0,00	0,29	1,17	0,29

Tabelul 3. Parametri temporali comparativi 100m și 4x100m (femei, MAREA BRITANIE)

MAREA BRITANIE						
Etape ștaf.	Rezultat (sec.)		\bar{x} 100m (4x100m)	rez / ștaf (%) 400m %	Dif. % (100m / 100m șt.) 100m %	Δ
	100m	4x100m				
I	11,33	41,77	10,44	27,125	108,50	2,12
II	11,09	41,77	10,44	26,550	106,20	1,55
III	11,07	41,77	10,44	26,502	106,01	1,50
IV	11,23	41,77	10,44	26,885	107,54	1,89
max	11,33	41,77	10,44	27,12	108,50	2,12

min	11,07	41,77	10,44	26,50	106,01	1,50
σ	0,13	0,00	0,00	0,30	1,21	0,30

Tabelul 4. Parametri temporali comparativi 100m și 4x100m (femei, RFG)

REPUBLICA FEDERALĂ GERMANIA						
Etape ștaf.	Rezultat (sec.)			rez / ștaf (%)	Dif. % (100m / 100m șt.)	Δ
	100m	4x100m	\bar{x} 100m (4x100m)	400m %	100m %	
I	11,31	42,1	10,53	26,865	107,46	1,86
II	11,25	42,1	10,53	26,722	106,89	1,72
III	11,04	42,1	10,53	26,223	104,89	1,22
IV	11,47	42,1	10,53	27,245	108,98	2,24
max	11,47	42,10	10,53	27,24	108,98	2,24
min	11,04	42,10	10,53	26,22	104,89	1,22
σ	0,21	0,00	0,00	0,50	1,98	0,50

Tabelul 5. Parametri temporali comparativi 100m și 4x100m (femei, TRINIDAD AND TOBAGO)

REPUBLICA TRINIDAD AND TOBAGO						
Etape ștaf.	Rezultat (sec.)			rez / ștaf (%)	Dif. % (100m / 100m șt.)	Δ
	100m	4x100m	\bar{x} 100m (4x100m)	400m %	100m %	
I	11,35	42,12	10,53	26,947	107,79	1,95
II	10,90	42,12	10,53	25,878	103,51	0,88
III	11,42	42,12	10,53	27,113	108,45	2,11
IV	11,16	42,12	10,53	26,496	105,98	1,50
max	11,42	42,12	10,53	27,11	108,45	2,11
min	10,90	42,12	10,53	25,88	103,51	0,88
σ	0,25	0,00	0,00	0,60	2,40	0,60

Tabelul 6. Parametri temporali comparativi 100m și 4x100m (femei, UCRAINA)

UCRAINA						
Etape ștaf.	Rezultat (sec.)			rez / ștaf (%)	Dif. % (100m / 100m șt.)	Δ
	100m	4x100m	\bar{x} 100m (4x100m)	400m %	100m %	

I	11,29	42,36	10,59	26,653	106,61	1,65
II	11,32	42,36	10,59	26,723	106,89	1,72
III	11,50	42,36	10,59	27,148	108,59	2,15
IV	11,42	42,36	10,59	26,959	107,84	1,96
max	11,50	42,36	10,59	27,15	108,59	2,15
min	11,29	42,36	10,59	26,65	106,61	1,65
σ	0,10	0,00	0,00	0,24	0,96	0,24

Tabelul 7. Parametri temporali comparativi 100m și 4x100m (femei, CANADA)

CANADA						
Etape ștaf.	Rezultat (sec.)		\bar{x} 100m (4x100m)	rez / ștaf (%)		Dif. % (100m / 100m șt.) Δ
	100m	4x100m		400m %	100m %	
I	11,49	43,15	10,79	26,628	106,51	1,63
II	11,23	43,15	10,79	26,025	104,10	1,03
III	11,36	43,15	10,79	26,327	105,31	1,33
IV	11,41	43,15	10,79	26,443	105,77	1,44
max	11,49	43,15	10,79	26,63	106,51	1,63
min	11,23	43,15	10,79	26,03	104,10	1,03
σ	0,13	0,00	0,00	0,29	1,17	0,29

Tabelul 8. Parametri temporali comparativi 100m și 4x100m (femei, NIGERIA)

NIGERIA						
Etape ștaf.	Rezultat (sec.)		\bar{x} 100m (4x100m)	rez / ștaf (%)		Dif. % (100m / 100m șt.) Δ
	100m	4x100m		400m %	100m %	
I	11,55	43,21	10,80	26,730	106,92	1,73
II	11,09	43,21	10,80	25,665	102,66	0,67
III	11,61	43,21	10,80	26,869	107,48	1,87
IV	11,35	43,21	10,80	26,267	105,07	1,27
max	11,61	43,21	10,80	26,87	107,48	1,87
min	11,09	43,21	10,80	25,67	102,66	0,67
σ	0,25	0,00	0,00	0,58	2,34	0,58

Tabelul 9. Parametri temporali comparativi 100m și 4x100m (bărbați, JAMAICA)

JAMAICA						
Etape ștaf.	Rezultat (sec.)		\bar{x} 100m	rez / ștaf (%)	Dif. % (100m / 100m șt.)	Δ
	100m	4x100m	(4x100m)	400m %	100m %	
I	9,92	37,27	9,32	26,617	106,47	0,60
II	9,93	37,27	9,32	26,643	106,57	0,61
III	10,05	37,27	9,32	26,965	107,86	0,73
IV	9,81	37,27	9,32	26,321	105,29	0,49
max	10,05	37,27	9,32	26,97	107,86	0,73
min	9,81	37,27	9,32	26,32	105,29	0,49
σ	0,12	0,00	0,00	0,31	1,25	0,12

Tabelul 10. Parametri temporali comparativi 100m și 4x100m (bărbați, JAPONIA)

JAPONIA						
Etape ștaf.	Rezultat (sec.)		\bar{x} 100m	rez / ștaf (%)	Dif. % (100m / 100m șt.)	Δ
	100m	4x100m	(4x100m)	400m %	100m %	
I	10,50	37,6	9,40	27,926	111,70	1,10
II	10,36	37,6	9,40	27,553	110,21	0,96
III	10,32	37,6	9,40	27,447	109,79	0,92
IV	10,17	37,6	9,40	27,048	108,19	0,77
max	10,50	37,60	9,40	27,93	111,70	1,10
min	10,17	37,60	9,40	27,05	108,19	0,77
σ	0,16	0,00	0,00	0,43	1,70	0,16

Tabelul 11. Parametri temporali comparativi 100m și 4x100m (bărbați, CANADA)

CANADA						
Etape ștaf.	Rezultat (sec.)		\bar{x} 100m	rez / ștaf (%)	Dif. % (100m / 100m șt.)	Δ
	100m	4x100m	(4x100m)	400m %	100m %	
I	10,16	37,64	9,41	26,993	107,97	0,75
II	10,24	37,64	9,41	27,205	108,82	0,83
III	10,34	37,64	9,41	27,471	109,88	0,93

IV	9,91	37,64	9,41	26,328	105,31	0,50
max	10,34	37,64	9,41	27,47	109,88	0,93
min	9,91	37,64	9,41	26,33	105,31	0,50
σ	0,21	0,00	0,00	0,55	2,22	0,21

Tabelul 12. Parametri temporali comparativi 100m și 4x100m (bărbați, CHINA)

CHINA						
Etape ștaf.	Rezultat (sec.)		\bar{x} 100m	rez / ștaf (%)	Dif. % (100m / 100m șt.)	Δ
	100m	4x100m	(4x100m)	400m %	100m %	
I	10,30	37,90	9,48	27,177	108,71	0,83
II	10,08	37,90	9,48	26,596	106,39	0,61
III	10,08	37,90	9,48	26,596	106,39	0,61
IV	10,36	37,90	9,48	27,335	109,34	0,89
max	10,36	37,90	9,48	27,34	109,34	0,89
min	10,08	37,90	9,48	26,60	106,39	0,61
σ	0,17	0,00	0,00	0,43	1,70	0,43

Tabelul 13. Parametri temporali comparativi 100m și 4x100m (bărbați, MAREA BRITANIE)

MAREA BRITANIE						
Etape ștaf.	Rezultat (sec.)		\bar{x} 100m	REZ / ȘTAF (%)	Dif. % (100m / 100m șt.)	Δ
	100m	4x100m	(4x100m)	400m %	100m %	
I	10,30	37,9	9,48	27,177	108,71	0,83
II	10,08	37,9	9,48	26,596	106,39	0,61
III	10,08	37,9	9,48	26,596	106,39	0,61
IV	10,36	37,9	9,48	27,335	109,34	0,89
max	10,36	37,90	9,48	27,34	109,34	0,89
min	10,08	37,90	9,48	26,60	106,39	0,61
σ	0,14	0,00	0,00	0,36	1,43	0,14

Tabelul 14. Parametri temporali comparativi 100m și 4x100m (bărbați, BRAZILIA)

BRAZILIA						
Etape	Rezultat (sec.)		\bar{x} 100m	rez / ștaf (%)	Dif. % (100m / 100m	Δ

ștaf.						șt.)
	100m	4x100m	(4x100m)	400m %	100m %	
I	10,21	38,41	9,60	26,582	106,33	0,61
II	10,36	38,41	9,60	26,972	107,89	0,76
III	10,28	38,41	9,60	26,764	107,06	0,68
IV	10,26	38,41	9,60	26,712	106,85	0,66
max	10,36	38,41	9,60	26,97	107,89	0,76
min	10,21	38,41	9,60	26,58	106,33	0,61
σ	0,07	0,00	0,00	0,19	0,76	0,07

Un alt parametru **statistic** foarte important, care a fost calculat, a fost indicele de corelație Pearson (r). Acesta s-a dovedit a fi de 0,426, la femei, și de 0,735 - la bărbați. Astfel, putem constata că există o legătură medie de corelație între rezultatele individuale și performanța din alergarea de ștafetă 4x100m la femei și o legătură medie spre puternică - la bărbați. Nu este exclus faptul, că realizând aceste calcule pe eșantioane mai numeroase, am putea obține alte date, de aceea este prematur de a trage unele concluzii concludente în acest sens.

Concluzie. Așadar, rezumând toate cele menționate mai sus, putem conchide că, de regulă, echipele de ștafetă din elita mondială a sprintului sunt compuse în alergători care au rezultate individuale înalte și foarte înalte, iar valorile performanțiale ale componentilor echipelor sunt apropiate. Nu există legături foarte strânse de corelație între rezultatele individuale ale componentilor echipelor și rezultatul din alergarea de ștafetă 4x100m. Acest lucru demonstrează că există un alt factor foarte important în obținerea rezultatelor înalte în alergarea de ștafetă 4x100m – factorul tehnic, adică măiestria tehnică a componentilor echipelor în ceea ce privește viteza și exactitatea predării-primirii bastonului de ștafetă. Un exemplu în acest sens sunt echipele de ștafetă ale Japoniei, Germaniei, Chinei, Poloniei, Ucrainei, care nu au mulți sportivi în topul mondial, dar reușesc să obțină rezultate înalte la competițiile de anvergură.

Referințe bibliografice

1. Бартенев Л.В. Бег на короткие дистанции. Москва: Физкультура и спорт, с.16 - 19.
2. Булыгин В.В. Тренировка команды для эстафеты 4x100м. В: Теория и практика физ. культуры, №3, Москва: Физкультура и спорт, с.174 - 182.
3. Коробков Г. Тренировка в эстафете 4x100м. В: Легкая атлетика, № 7, 1959, с. 25 - 26.
4. Кривоzubов В.В. Особенности предсоревновательной подготовки бегунов на короткие дистанции к эстафетному бегу (на примере эстафеты 4x100 м): автореф. дис. ...канд. пед. наук. Ленинград: ГОДОИФК им. П.Ф.Лесгафта, 1984. 24 с.
5. Маслаков В.М., Врублевский Е.П., Мирзоев О.М. Эстафетный бег: история, техника, обучение, тренировка. Москва: Олимпия, 2009. 143 с.
6. Озолин Э.С. Резервы эстафеты. В: Легкая атлетика, №5, 1976, с.18 - 19.
7. Озолин Э.С. Спринтерский бег. Москва: Физкультура и спорт, 1986, с.101 - 108.
8. Озолин Э.С., Кривоzubов В.В. Методика подготовки легкоатлетических команд 4x100м к Олимпийским играм в Сеуле. В: Научно-спортивный вестник, 1989, № 1-2, с.39 – 40.
9. Петровский В.В. Организация спортивной тренировки. Киев: Здоровье, 1978, с. 33 - 55.
10. Петровский В.В. Бег на короткие дистанции (спринт). Москва: Физкультура и спорт, 1978. 80 с.
11. Турова Г.Ф. Передаем эстафету. В: Легкая атлетика, №8, 1964, с.25-27.
12. Турова Г.Ф. На беговой дорожке-женщины. Москва: Физкультура и спорт, 1983. 145 с.