

Doc. dr Kemal Idrizović
Filozofski fakultet, Nikšić

ANALIZA UTICAJA MORFOLOŠKIH OBILJEŽJA NA SKAKAČKE DISCIPLINE U ATLETICI

1. UVOD

Istraživanja u oblasti sporta prvenstveno treba da budu usmjerena na utvrđivanje optimalnih efekata transformacionih procesa, u najširem smislu ovih riječi, pod uticajem specijalnih sredstava, metoda i opterećenja u pojedinim sportskim granama i disciplinama... Međutim, da bi se mogao na efikasan način sprovesti transformacioni trenažni proces, kao rezultat naučnih dostignuća, neophodno je najprije istraživanje sprovesti sa ciljem da se utvrdi struktura, pojedinih sportskih aktivnosti, tj. da se dođe do informacija o svim faktorima od kojih zavisi sportski rezultat u pojedinim granama i disciplinama, kakve su međusobne veze tih faktora i uticaj svakog faktora na rezultat (Petrović, 1984).

2. METOD

2.1. Uzorak ispitanika

Uzorak ispitanika za ovo istraživanje sačinjavalo je 150 učenika, IV razreda, srednjih škola Podgorice.

2.2. Uzorak mjera i zadataka

Za procjenu morfološkog statusa primijenjen je sistem od 17 antropometrijskih atributa:

- visina tijela (**AVIST**),
- dužina ruke (**ADUZR**),
- dužina noge (**ADUZN**),
- tjelesna masa (**TELMAS**),
- srednji obim grudi (**ASOG**),
- obim nadlaktice (**AONADL**),
- obim podlaktice (**AOPODL**),
- obim potkoljenice (**AOPOTK**),
- kožni nabor nadlaktice (**AKNNDL**),
- kožni nabor na leđima (**AKNLEĐ**),
- kožni nabor na trbuhu (**AKNTRB**),
- kožni nabor potkoljenice (**AKNPTK**),
- širina ramena (**ŠIRRAM**),
- širina karlice (**ŠIRKAR**),
- dijametar lakta (**DILAK**),
- dijametar koljena (**DIKOL**),
- dijametar ručnog zgloba (**DIRČZ**).

Kriterijum u ovom istraživanju je bila atletska disciplina skok udalj (**MFEDZ**).

2.3. Procedura

Primjenom osnovnih statističkih metoda kao i multivarijantnih statističko-matematičkih metoda, u ovom istraživanju je omogućeno dobijanje neophodnih informacija za statističko ocjenjivanje parametara, kao i za maksimalnu eksploataciju rezultata uopšte.

Za sve primijenjene motoričke testove i zadatke, izračunati su sljedeći deskriptivni statistički parametri centralne tendencije i mjera varijabiliteta:

- aritmetička sredina (**M**)
- standardna devijacija (**SD**)
- minimalni rezultat mjerenja (**MIN**)
- maksimalni rezultat mjerenja (**MAX**)
- standardna greška aritmetičke sredine (**Se**)

Testiranje normaliteta raspodjele frekvencija primijenjenih motoričkih varijabli izvršeno je pomoću sljedećih statističko-matematičkih postupaka:

- standardizovanog koeficijenta asimetrije (**skewness-Sk**) i
- standardizovanog koeficijenta izduženosti ili spljoštenosti (**kurtosis-Ku**).

Međusobne linearne korelacije manifestnih varijabli u motoričkom prostoru analizirane su na osnovu sljedećih kvantitativnih vrijednosti dobijenih koeficijenata korelacije u izračunatim interkorelativnim matricama i to:

- interkorelacije prediktora
- korelacije prediktora i kriterijuma

Utvrđivanje statističkih značajnosti i relativnih uticaja prediktorskog sistema morfoloških varijabli na kriterijumske varijable, izvršeno je pomoću linearnog modela regresione analize.

Za izračunavanje uticaja prediktorskih varijabli na kriterijumske varijable izračunati su sljedeći pokazatelji:

- multipla korelacija (**RO**), koja označava najveću moguću korelaciju između prediktorskog sistema varijabli i kriterijumske varijable,
- koeficijent determinacije (**DELTA-Δ**), koji znači mjeru zajedničkog varijabiliteta onoga što se proučava (kriterijumske varijable), i onog što na to utiče (prediktorske varijable),
- nivo statističke značajnosti regresionog koeficijenta (**Q-BETA**)
- parcijalni regresioni koeficijent (**BETA-β**), koji označava značajne informacije, ili veličine uticaja, u predikciji uspjeha kriterijumskih varijabli,
- parcijalne korelacije (**PART-r**), označavaju povezanost parova varijabli uz pretpostavku da sve ostale varijable iz istog skupa nemaju varijabilitet, tj. da su konstantne. Ove vrijednosti su oslobođene uticaja svih ostalih varijabli i drugih uticaja.

3. REZULTATI I DISKUSIJA

Struktura prezentovanih tabela, u potpunosti je urađena u skladu sa metodološkim principima kompozicije naučnog rada. Rezultati su takvi da pružaju praktične informacije neophodne za kompletno tumačenje. Pojediniosti koje nijesu bile značajne za interpretaciju rezultata, a vidljive su iz tabela, nijesu tumačene.

Osnovni statistički pokazatelji morfoloških varijabli

Uvidom u mjeru asimetričnosti distribucija, standardizovani koeficijent skewness i standardizovani koeficijent izduženosti kurtosis, zapravo testiranjem saglasnosti empirijskih podataka sa Gauss-ovom teorijskom raaspodjelom, zapaža se da su one manje od krajnjih kritičnih vrijednosti (tabela 1). Ovaj nalaz upućuje na uočene distribucije frekvencija, koje kod svih primijenjenih antropometrijskih mjera statistički značajno ne odstupaju po simetriji u odnosu na vertikalnu osu, kao ni po visini Gauss-ove «zvonaste» krive.

Tabela 1. Osnovni statistički pokazatelji morfoloških varijabli

Broj	Varijabla	MIN	MAX	VŠ	M	Se	SD	KV	Sk	Ku
1.	AVIST	170.00	196.00	26.00	183.97	.46	5.69	3.09	.33	-.03
2.	ADUZR	66.20	88.00	21.80	78.33	.32	3.99	5.09	.51	.08
3.	ADUZN	103.20	123.40	20.20	113.49	.35	4.28	3.77	-.32	-.54
4.	TELMAS	58.50	103.50	45.00	76.81	.82	10.14	13.20	.25	-.74
5.	ASOG	81.40	110.00	28.60	94.22	.46	5.71	6.06	.14	-.32
6.	AONADL	22.00	33.20	11.20	28.14	.20	2.56	9.10	.06	-.81
7.	AOPODL	22.00	30.40	8.40	26.06	.14	1.82	6.98	.00	-.73
8.	AOPOTK	30.50	43.20	12.70	36.83	.18	2.31	6.27	-.00	.20
9.	AKNNDL	5.00	24.20	19.20	11.27	.36	4.45	39.48	.70	-.29
10.	AKNTRĐ	5.20	26.80	21.60	11.13	.33	4.12	37.01	1.68	2.79
11.	AKNTRB	5.40	38.20	32.80	14.45	.58	7.10	49.13	1.23	1.00
12.	AKNPTK	6.20	30.20	24.00	14.14	.39	4.80	33.95	.56	-.11
13.	ŠIRRAM	36.40	46.50	10.10	41.29	.14	1.79	4.34	.07	.98
14.	ŠIRKAR	20.60	36.40	15.80	29.30	.15	1.90	6.48	.05	3.42
15.	DILAK	6.00	8.10	2.10	7.11	.02	.39	5.06	-.11	.31
16.	DIKOL	9.00	11.60	2.60	10.28	.04	.52	5.06	.30	.14
17.	DIRČZ	5.20	6.80	1.60	6.07	.02	.29	4.78	-.44	.34

Varijaciona širina (VŠ), kao apsolutna mjera disperzije, u sebi sadrži oko pet i više od pet standardnih devijacija što potvrđuje optimalnu diskriminativnost.

Dobijene vrijednosti standardne devijacije predstavljaju minimalno razlikovanje rezultata u odnosu na aritmetičku sredinu za skoro sve varijable. Od ovog nivoa homogenosti odstupaju mjere za procjenu potkožnog masnog tkiva čije su vrijednosti varijacionih koeficijenata pokazatelj da se ovaj uzorak ispitanika, kod ovih varijabli, približio gornjoj granici homogenosti.

Svi preostali koeficijenti varijacije su pokazatelji izrazito homogenog skupa.

Valjanost rezultata aritmetičke sredine, kao mjere cijele populacije je na zadovoljavajućem nivou zbog niskih vrijednosti standardne greške aritmetičke sredine.

Reprezentativnost uzorka ispitanika i njihov odnos sa rezultatima nekih ranijih istraživanja, najbolje je procijentima komparacijom rezultata ovog istraživanja sa nekim od njih.

Komparativna tabela

Istraž.Varijable	AVIST	TELMAS	ASOG	ŠIRRAM	AKNNDL	AKNTRB	AKNLEĐ
Agramović(1984)	176,5	67,80	89,90	39,20			
Vuksanović(1999)	181,4	74,90	91,90		9,28	11,27	11,05
Idrizović(2004)	183,9	76,80	94,20	41,29	11,28	14,45	11,13

Eksplicitan zaključak, nakon pregleda ove tabele nije teško izvesti. Pozitivan trend u razvoju morfoloških karakteristika je i ovdje potvrđen.

Osnovni statistički pokazatelji kriterijumskih varijabli

Na osnovu izračunatih vrijednosti standardizovanih koeficijenata asimetričnosti i spljoštenosti može se konstatovati aproksimativnost korespondencije izračunatih distribucija sa teorijski normalnom raspodjelom (tabela 2).

Tabela 2. Osnovni statistički pokazatelji kriterijumskih varijabli

Broj	Varijabla	MIN	MAX	VŠ	M	Se	SD	KV	Sk	Ku
1.	TRČ60	7.61	11.82	4.21	8.69	.05	.70	8.05	1.31	2.90
2.	MFEDZ	285.00	602.00	317.00	428.86	7.17	87.90	20.50	.46	-.70

Vrijednost standardne devijacije za test trčanje na 60m iz visokog starta (TRČ60) je takva da u poređenju sa varijacionom širinom ukazuje na optimalnu diskriminativnost ove varijable. To međutim nije u potpunosti slučaj sa testom skok udalj iz zaleta (MFEDZ), gdje se u rasponu varijacija ne nalazi najmanje pet standardnih devijacija, pa se tako kod ovog motoričkog testa utvrđuje nešto slabiji nivo diskriminativnosti.

Kada je homogenost u pitanju, i ako su uočljive razlike između ova dva testa, još uvijek se i jedna i druga vrijednost koeficijenta varijacije kreću u zoni izrazite homogenosti.

Aritmetička sredina će biti pouzdana mjera populacije jer na takav zaključak upućuju vrijednosti standardne greške i standardne devijacije.

Interkorelacije morfoloških varijabli**Tabela 3. Interkorelacije morfoloških varijabli**

Varijable	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.
AVIST	1.0																
ADUZR	.82	1.0															
ADUZN	.80	.76	1.0														
TELMAS	.50	.36	.40	1.0													
ASOG	.38	.19	.27	.84	1.0												
AONADL	.28	.09	.19	.76	.83	1.0											
AOPODL	.31	.10	.22	.73	.81	.92	1.0										
AOPOTK	.29	.18	.23	.78	.68	.65	.61	1.0									
AKNNDL	.23	.20	.19	.77	.62	.60	.56	.59	1.0								

AKNLEĐ	.18	.17	.10	.63	.53	.47	.41	.48	.72	1.0							
AKNTRB	.10	.05	.09	.66	.55	.50	.48	.50	.80	.79	1.0						
AKNPTK	.14	.04	.09	.65	.54	.60	.56	.48	.76	.69	.70	1.0					
ŠIRRAM	.51	.40	.41	.45	.52	.43	.49	.36	.27	.28	.25	.15	1.0				
ŠIRKAR	.38	.39	.41	.51	.44	.34	.33	.33	.33	.35	.34	.20	.45	1.0			
DILAK	.33	.31	.34	.42	.42	.34	.38	.30	.33	.33	.27	.22	.40	.30	1.0		
DIKOL	.42	.36	.38	.69	.59	.51	.48	.59	.52	.56	.49	.42	.49	.48	.63	1.0	
DIRČZ	.47	.46	.39	.40	.41	.37	.39	.31	.22	.16	.05	.14	.40	.26	.51	.58	1.0

p=.05 r \geq .16; p=.01 r \geq .21

Pregledom tabele 3, može se zaključiti da koeficijenate korelacije u primijenjenom morfološkom prostoru karakterišu sljedeć bitna svojstva:

- grupisanje visokih vrijednosti korelacionih koeficijenata duž velike dijagonale u skupove visoke homogenosti,
- ovakvo uvezivanje jednog broja primijenjenih antropometrijskih mjera je bilo očekivano s obzirom na to da se radi o mjerama koje su pokazatelji istih antropometrijskih latentnih dimenzija,
- na osnovu visine njihovih interkorelacionih koeficijenata prvu grupu čine mjere za procjenu longitudinalne dimenzionalnosti skeleta (prosječna povezanost $r = .76$),
- heterogenija po sklopu (i ako sa dominantnim koeficijentom u cijeloj matrici $r = .92$) i druga po nivou, je grupacija mjera volumena i mase tijela (prosječna povezanost $r = .76$),
- treći sklop čine mjere potkožnog masnog tkiva sa prosječnom korelacijom $r = .74$ i
- četvrtu skupinu po statističkoj značajnosti čine mjere transverzalnosti skeleta sa aritmetičkom sredinom svih njenih koeficijenata $r = .45$.

Od kroskorelacija gore navedenih grupa statistički najsignifikantnija je povezanost mjera potkožnog masnog tkiva i volumena i mase tijela, a zatim povezanost transverzalne dimenzionalnosti skeleta sa mjerama volumena i mase tijela. Povezanost ova dva bloka ima prosjek $r = .54$, i znatno je veća i relativno homogenija od povezanosti unutar samog sistema mjera transverzalne dimenzionalnosti skeleta.

Regresiona analiza varijable MFEDZ u morfološkom prostoru

Povezanost cjelokupnog sistema antropometrijskih mjera, tabela 4, i kvaliteta u izvođenju motoričkog testa MFEDZ, tj. koeficijent multiple korelacije je iznosio $RO = .49$, što je objasnilo zajednički varijabilitet između prediktorskog sistema i kriterijuma 24% ($DELTA = .24$). Ova povezanost je bila značajna na nivou $Q = .00$.

Tabela 4. Regresiona analiza varijable MFEDZ sa morfološkim varijablama

Varijable	r	PART-r	BETA	P	Q-BETA
AVIST	-.01	-.16	.33	5.28	.06
ADUZR	-.02	.03	.07	.21	.65
ADUZN	.10	.15	.25	3.75	.07
TELMAS	.03	.05	.15	.75	.55
ASOG	.06	.03	.07	.21	.69
AONADL	.08	.08	.21	1.68	.34
AOPODL	.06	-.07	-.19	1.33	.38
AOPOTK	.16	.18	.28	5.04	.02
AKNNDL	-.15	-.17	-.36	6.12	.03
AKN LED	-.21	-.19	-.33	.27	.02
AKNTRB	-.15	.01	.02	.02	.88
AKNPTK	-.12	.03	.06	.18	.66
ŠIRRAM	.05	.03	.04	.12	.68
ŠIRKAR	.08	-.15	-.17	2.55	.07
DILAK	.15	.18	.22	3.96	.03
DIKOL	.07	.05	.08	.04	.54
DIRČZ	.06	-.08	-.11	.88	.30

DELTA= .24 RO= .49 Q= .00

Od ukupno 17 izračunatih korelacijskih koeficijenata samo su dva statistički značajna: (AKNLED) $r = -.21$ i za (AOPOTK) $r = .16$.

Statistički značajan nivo parcijalnih korelacija imaju sljedeće varijable: kožni nabor leđa sa PART-r = -.19, obim potkoljenice sa PART-r = .18, dijametar lakta sa PART-r = .18, kožni nabor nadlaktice sa PART-r = .17 i visina tijela sa PART-r = -.16.

Antropometrijski pokazatelji AKNLED I AOPOTK kao i kod prethodna dva parametra i u koloni nivoa značajnosti imaju statistički najsignifikantnije regresione koeficijente. Za (AKNLED) BETA= .33, a za (AOPOTK) BETA=.28, na nivou značajnosti od Q=.02. Pored njih, statistički su značajni na nivou Q=.03, parcijalni regresioni koeficijenti BETA=-.36, AKNNDL i BETA=.22 za DILAK.

Može se zaključiti da su najbolje rezultate na testu skok udalj iz zaleta postigli ispitanici nešto veće visine tijela i voluminoznosti oslobođene masnog tkiva.

4. LITERATURA

1. Idrizović, Dž. (1991). *Uticaj motoričkih i morfoloških dimenzija na rezultate u nekim atletskim disciplinama*. Nikšić: NIP Univerzitetska riječ.
2. Idrizović, Dž., Idrizović, K. (2001). *Osnovi antropomotorike*. Podgorica: Univerzitet Crne Gore, Filozofski fakultet.
3. Idrizović, K. (2003). *Uticaj snage i građe tijela na sprintersku brzinu*. Nikšić: Montegraf.
4. Idrizović, K. (2004). *Motoričke sposobnosti i morfološke karakteristike školske omladine i njihove ralacije sa atletskim disciplinama*. Nikšić: Unigraf.
5. Kurelić, N., Momirović, K., Stojanović, M., Šturm, J., Radojević, J., Štalec

- N.V. (1975). Struktura i razvoj *morfoloških i motoričkih dimenzija omladine*. Beograd: Institut za naučna istraživanja Fakulteta za fizičko vaspitanje.
6. Malacko, J., Popović D. (1997). Metodologija kineziološko *antropoloških istraživanja*. Priština: Fakultet fizičke kulture.
7. Metikoš, D., Prot, F., Hofman, E., Pintar, Ž. i G. Oreb, G. (1989). *Mjerenje bazičnih motoričkih sposobnosti*. Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu.
8. Perić, D. (1996). *Statističke aplikacije u istraživanjima fizičke kulture*. Beograd: Sopstveno izdanje.

SUMMARY

ANALYSIS OF IMPACT OF MORPHOLOGICAL ATTRIBUTES ON JUMPING DISCIPLINES IN TRACK AND FIELD

In order to be able to influence as efficiently as possible on transformation of segments and sub-segments of psychosomatic status of a man, it is very important to know the structure of that space and relations in that structure. The basic problem of this research was finding and checking correlations of certain segments of morphologic space with results in athletic discipline of the long jump. The purpose of this paper was to determine an influence of predictive variable system (anthropometrical indicators) on criterion variable (result in the long jump), as well as to determine correlation of any predictive variable from the applied predictive system with criterion variable, in terms of determining participation of predictive in explanation of the results in a criterion.

Key words: analysis, morphological attributes, track and field.

“Arena”, 6. april 2008.

SPORTSKA AKADEMIJA POTPISALA UGOVOR SA UNIVERZITETOM IZ MOSKVE

Pečat na dogovor sa Rusima

BIJELA - Prije tačno pet godina, prilikom održavanja prvog Kongresa Crnogorske sportske akademije, sa tadašnjim gostom akademikom **Nikolajem Ivanovičem Volkovim** počeo je dogovor oko saradnje između Crnogorske sportske akademije i Državnog univerziteta za fizičku kulturu, sport i turizam iz Moskve. U međuvremenu, na slične sesije u našu zemlju uvijek su dolazili najjači ruski naučnici iz oblasti sporta, ali i naši stručnjaci odlazili na slične manifestacije u Moskvu. Konačan

dogovor postignut je juče u Bijeloj o saradnji između Crnogorske sportske akademije i Državnog univerziteta za fizičku kulturu, sport i turizam iz Moskve. Ugovor su potpisali predsjednik CSA, dr **Duško Bjelica** i direktor Naučnog instituta **Viktor Vladimirovič Šijan**, koji je predvodio tim naučnika iz Moskve.

- Ono što smo dogovarali prije pet godina sa akademikom Volkovim, sada smo i konkretizovali - kaže dr Duško Bjelica. - Ovo je za mnoge

bilo iznenađenje, jer je jedna, možda i najveća naučna institucija kada je u pitanju sport, potpisala Ugovor sa nama i to na njihovo insistiranje.

Inače, juče je u hotelu "Delfin" završen peti međunarodni Kongres Crnogorske sportske akademije na kojem je prezentovano 160 radova od preko 200 koliko ih je bilo prihvaćeno. Odziv ovom naučnom skupu bio je stopostotan, a prema riječima gostiju i do sada najbolje organizovan.

D.P.