

**Alen Kapidžić**

*Univerzitet u Tuzli, Fakultet za tjelesni odgoj i sport*

## **PREDIKTIVNE VRIJEDNOSTI MORFOLOŠKIH KARAKTERISTIKA NA REZULTATE SITUACIONIH TESTOVA U NOGOMETU**

### **1. UVOD**

Kao što smo i naveli u ovom istraživanju obuhvaćen je uzorak od 155 ispitanika prve i druge godine studija na Fakultetu za tjelesni odgoj i sport Univerziteta u Tuzli. Mjerni instrumenti za ovo istraživanje bili su: varijable za procjenu morfoloških karakteristika (20 varijabli) i varijable za procjenu situaciono-motoričkih sposobnosti (9 varijabli).

Potreba poznavanja zakonitosti utjecaja i relacija morfoloških karakteristika i situaciono – motoričkih sposobnosti nogometaša, posebno se ističe zbog toga što je situaciono – motoričke sposobnosti moguće manifestirati jedino preko onoga što karakterizira morfološku strukturu entiteta. Stoga, efikasnost situaciono – motoričkih dimenzija direktno ovisi o antropometrijskim dimenzijama, kao što to pokazuju rezultati mnogobrojnih dosadašnjih istraživanja.

Varijable za procjenu situaciono-motoričkih sposobnosti podvrgnute su faktori-zaciji. Na osnovu izračunate karakteristične jednačine matrice interkorelacija primjenom Guuttman-Kaiserovog kriterija, (Tabela 37)<sup>1</sup> dobijena su dva karakteristična korijena koji objašnjavaju (Cumulative %) 52, 566 % zajedničke varijanse. Pojedinačni doprinos u objašnjavanju zajedničke varijanse (% of Variance) iznosi za prvu latentnu dimenziju 29,422 %, a za drugu latentnu dimenziju 23, 144%.

Faktorskom analizom dobili smo dva faktora koja smo na osnovu matrice sklopa definisali kao: prvi faktor definisali smo kao faktor opće sposobnosti kretanja igrača sa loptom, a drugi kao faktor situacione preciznosti. Ovako definisane latentne dimanzije su nam poslužile kao kriteriji.

### **2. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA**

#### **2.1. Uzorak ispitanika**

Ispitanici u ovom istraživanju su studenti prve i druge godine studija Fakulteta za tjelesni odgoj i sport Univerziteta u Tuzli. Istraživanjem je obuhvaćen uzorak od 155 ispitanika starosne dobi od 19 – 22 godine.

#### **2.2. Uzorak varijabli**

Za procjenu morfoloških karakteristika u ovom uzorak prediktorskih varijabli predstavljaju skup od dvadeset (20) mjernih instrumenata.

Za procjenu longitudinalne dimenzionalnosti skeleta primjenjene su slijedeće varijable:

---

<sup>1</sup> Kapidžić, A. (2007): "UTJECAJ ANTROPOLOŠKIH KARAKTERISTIKA NA REZULTATE SITUACIONIH TESTOVA U NOGOMETU", Doktorska disertacija, Mostar 2007.

- AVISTJ – visina tijela
- ADUZRU – dužina ruke
- ADUZSA – dužina šake
- ADUZNO – dužina noge
- ADUZST – dužina stopala

Za procjenu transverzalne dimenzionalnosti skeleta primjenjene su slijedeće varijable:

- ASIRRA – biakromijalni raspon
- ADIJLA – dijametar lakta
- ASIRSA – širina šake
- ASIRKA – bikristalni raspon
- ADIJKO – dijametar koljena

Za procjenu volumena i mase tijela primjenjene su slijedeće varijable:

- AMASTJ – masa tijela
- AOBGKO – srednji obim grudnog koša
- ABONAD – obim nadlaktice
- ABONAT – obim natkoljenice
- ABOPOT – obim potkoljenice

Za procjenu potkožnog masnog tkiva primjenjene su slijedeće varijable:

- AKNLED – kožni nabor leđa
- AKNNAD – kožni nabor nadlaktice
- AKNPAZ – kožni nabor pazuha
- AKNTRB – kožni nabor trbuha
- AKNPOT – kožni nabor potkoljenice

Za procjenu situaciono-motoričkih sposobnosti u nogometu uzorak kriterijskih varijabli predstavlja skupinu od devet (9) mjernih instrumenata, koji pokrivaju područje većeg broja latentnih dimenzija koje su značajne za uspjeh u nogometu.

Svaka situaciono-motorička dimenzija pokrivena je sa najmanje tri situaciono-motoričke varijable.

Za procjenu situacione preciznosti korišteni su slijedeći mjerni instrumenti:

- SPPNVM – pravolinijska preciznost nogom – vertikalni cilj (lopta u mirovanju)
- SPPNVK – pravolinijska preciznost nogom – vertikalni cilj (lopta u kretanju)
- SPENVM – elevaciona preciznost nogom – vertikalni cilj (lopta u mirovanju)

Za procjenu sposobnosti baratanja loptom korišteni su slijedeći mjerni instrumenti:

- SBLHOZ – horizontalno odbijanje lopte od zida za 20 sekundi
- SBLUPO – udarci u zid poslije odbijanja lopte od podloge
- SBLVSL – vođenje lopte u slalomu

Za procjenu sposobnosti brzine vođenja lopte korišteni su slijedeći mjerni instrumenti:

- SBRVPO – brzo vođenje lopte po polukrugu
- SBRV20 – brzo vođenje lopte na 20 metara sa startom iz mjesta
- SBRVPU – brzo vođenje lopte sa promjenom pravca pod pravim uglom

### 3. REZULTATI I DISKUSIJA

#### 3.1. Regresiona analiza prve kriterijske varijable situaciono-motoričkih sposobnosti u manifestnom prostoru morfoloških varijabli

Kriterij u ovoj regresionoj analizi predstavljao nam je prvi izolovani faktor u prostoru situaciono-motoričkih sposobnosti od dva izolovana faktora nakon obrade podataka faktorskom analizom. Ovaj prvi izolovani faktor u prostoru situaciono-motoričkih sposobnosti, definisali smo kao faktor opće sposobnosti kretanja igrača sa loptom.

Na osnovu rezultata dobijenih u (Tebeli 1 i 2), vidimo da multipla korelacija, tj. povezanost cjelokupnog sistema prediktorskih varijabli sa kriterijem iznosi (R) .48. Ova regresiona analiza pruža nam dovoljno informacija o utjecaju primjenjenih morfoloških varijabli na uspjeh u izvođenju tretirane kriterijske varijable, prediktorskim sistemom varijabli, tj. objašnjeno je (R Square) 23 % zajedničkog varijabiliteta. Ovakva povezanost je na nivou značajnosti (Sig. .012).

**Tabela 1**  
Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.478(a)	.229	.113	.94156591

**Tabela 2**  
ANOVA(b)

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	35.203	20	1.760	1.985	.012(a)
	Residual	118.797	134	.887		
	Total	154.000	154			

Analizom pojedinačnih utjecaja morfoloških varijabli (Tabela 3), možemo vidjeti da tri varijable imaju utjecaj na kriterij na statistički značajnom nivou. To su varijabla ADIJLA - dijametar lakta (Beta -.221), zatim varijabla AOBGKO – srednji obim grudnog koša (Beta -.267) i varijabla AKNPAZ – kožni nabor pazuha (Beta -.317). Sve ove varijable koje imaju značajan pojedinačni utjecaj na kriterij, su na nivou značajnosti .05.

**Tabela 3**  
Coefficients(a)

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	T	Sig.	Correlations		
		B	Std. Error	Beta			Zero-order	Partial	Part
1	(Constant)	10.254	4.897		2.094	.038			
	AVISTJ	-.001	.003	-.095	-.503	.616	-.126	-.043	-.038

ADUZST	.003	.008	.035	.311	.756	-.007	.027	.024
ADUZNO	-.001	.002	-.054	-.451	.653	-.078	-.039	-.034
ADUZSA	.000	.008	.002	.013	.989	-.182	.001	.001
ADUZRU	-.004	.004	-.158	-1.137	.257	-.203	-.098	-.086
ASIRSA	.001	.015	.004	.038	.970	.000	.003	.003
ASIRRA	-.001	.004	-.028	-.243	.808	.072	-.021	-.018
ASIRKA	.005	.006	.095	.941	.348	-.053	.081	.071
ADIJLA	-.044	.022	-.221	-1.990	.049	-.304	-.169	-.151
ADIJKO	.000	.019	.001	.007	.994	-.188	.001	.001
AMASTJ	.005	.003	.394	1.406	.162	-.213	.121	.107
AOBNAD	-.001	.004	-.024	-.218	.827	-.142	-.019	-.017
AOBGKO	-.004	.002	-.267	-1.981	.050	-.309	-.169	-.150
AOBPOT	-.002	.007	-.047	-.332	.740	-.144	-.029	-.025
AOBNAT	.001	.003	.053	.481	.631	-.113	.042	.037
AKNNAD	.000	.027	.001	.005	.996	-.182	.000	.000
AKNTRB	-.005	.024	-.031	-.204	.839	-.219	-.018	-.015
AKNLED	-.026	.039	-.106	-.659	.511	-.249	-.057	-.050
AKNPAZ	-.074	.037	-.317	-1.993	.048	-.298	-.170	-.151
AKNPOT	.021	.035	.067	.602	.548	-.147	.052	.046

### 3.2. Regresiona analiza druge kriterijske varijable situaciono-motoričkih sposobnosti u manifestnom prostoru morfoloških varijabli

Kriterij u ovoj regresionoj analizi predstavljao nam je drugi izolovani faktor u prostoru situaciono-motoričkih sposobnosti od dva izolovana faktora nakon obrade podataka faktorskom analizom. Ovaj drugi izolovani faktor u prostoru situaciono-motoričkih sposobnosti, definisali smo kao faktor situacione preciznosti.

Na osnovu rezultata dobijenih u (Tebeli 4 i 5), vidimo da multipla korelacija, tj. povezanost cjelokupnog sistema prediktorskih varijabli sa kriterijem iznosi (R) .65, sa ukupnim objašnjenim varijabilitetom (R Square) 42 %, na statistički značajnom nivou .01. ovo nam govori da je cijeli sistem prediktorskih varijabli značajan u predikciji rezultata na kriterij.

**Tabela 4**  
Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.645(a)	.416	.329	.81932897

**Tabela 5**  
ANOVA(b)

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	64.046	20	3.202	4.770	.000(a)
	Residual	89.954	134	.671		
	Total	154.000	154			

Analizom pojedinačnih utjecaja morfoloških varijabli (Tabela 6), možemo vidjeti da tri varijable imaju statistički značajan utjecaj na kriterij.

Iz prostora varijabli za procjenu longitudinalne dimenzionalnosti skeleta, značajan pojedinačni utjecaj ima varijabla ADUZSA – dužina šake (Beta .352), što je na nivou signifikantnosti (Sig. .001), a iz prostora varijabli za procjenu volumena i mase tijela varijabla AOBGKO – srednji obim grudnog koša (Beta -.300), što je na nivou signifikantnosti (Sig. .012) i varijabla AOBNAT – obim natkoljenice (Beta .206) na nivou signifikantnosti (Sig. .034).

Na osnovu prezentiranih rezultata vidimo da varijabla AOBGKO – sredni obim grudnog koša, ima negativan doprinos na rezultate u ovoj kriterijskoj varijabli.

Positivan utjecaj varijable ADUZSA – dužina šake i varijable AOBNAT – obim natkoljenice, govri nam o samoj specifičnoj građi tijela, koju zahtjeva nogometna igra.

**Tabela 6**  
Coefficients(a)

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Correlations		
		B	Std. Error	Beta			Zero-order	Partial	Part
1	(Constant)	-1.795	4.261		-.421	.674			
	AVISTJ	.003	.003	.177	1.078	.283	.015	.093	.071
	ADUZST	-.013	.007	-.184	-1.874	.063	-.231	-.160	-.124
	ADUZNO	-.002	.002	-.089	-.854	.394	.034	-.074	-.056
	ADUZSA	.023	.007	.352	3.288	.001	.437	.273	.217
	ADUZRU	-.003	.003	-.117	-.965	.336	.001	-.083	-.064
	ASIRSA	-.005	.013	-.034	-.369	.713	-.257	-.032	-.024
	ASIRRA	-.004	.003	-.130	-1.283	.202	-.437	-.110	-.085
	ASIRKA	.000	.005	.006	.069	.945	.002	.006	.005
	ADIJLA	.034	.019	.171	1.768	.079	.317	.151	.117
	ADIJKO	.002	.017	.011	.107	.915	.240	.009	.007
	AMASTJ	-.001	.003	-.123	-.505	.615	-.052	-.044	-.033
	AOBNAD	.001	.003	.018	.192	.848	.092	.017	.013
	AOBGKO	-.005	.002	-.300	-2.560	.012	-.037	-.216	-.169
	AOBPOT	.006	.006	.139	1.120	.265	.079	.096	.074
	AOBNAT	.005	.002	.206	2.148	.034	.259	.182	.142
	AKNNAD	-.003	.023	-.013	-.130	.897	-.040	-.011	-.009
	AKNTRB	-.019	.021	-.120	-.897	.372	-.097	-.077	-.059
	AKNLED	.041	.034	.166	1.189	.236	.024	.102	.079
	AKNPAZ	.006	.032	.024	.174	.862	-.011	.015	.011
AKNPOT	-.007	.031	-.021	-.216	.829	.090	-.019	-.014	

#### 4. ZAKLJUČAK

Na osnovu dobijenih rezultata u prvoj regresionoj analizi vidimo da balastna masa ima jasan negativan utjecaj na kriterij koji smo definisali kao opća sposobnost kretanja igrača sa loptom. Ovaj faktor definišu varijable za procjenu sposobnosti baratanja loptom i varijable za procjenu sposobnosti brzine vođenja lopte. Ovom negativnom utjecaju pridružuje se i transverzalna dimenzionalnost skeleta.

Za manifestne varijable koje definiši kriterij karakteristično je da su to vremenske varijable, gdje je brzina izvođenja testa veoma bitna, pa stoga je i logično da balastna masa predstavlja limitirajući faktor za uspješnije izvođenje ovih testova. Ovo se može objasniti tako da je izvođenje ovih složenijih struktura kretanja lakše postići ukoliko je prisutnost potkožnog masnog tkiva manja, jer se samim time savladava manji otpor balastne mase.<sup>1</sup>

Negativan utjecaj transverzane dimenzionalnosti na kriterij, možemo objasniti, specifičnim karakteristikama samog uzorka. Jedna od mogućnosti je da se na ovom uzorku ispitanika, mezomorfnja tjelesna građa jedan od ometajućih faktora za poboljšanje rezultata u kriteriju. Vjerovatno za bolje izvođenje i poboljšanje rezultata u kriteriju tj. u testovima koji ga definišu, pogoduje karakteristična građa tijela na ovom uzorku ispitanika koji imaju osrednje ili ispod – prosječne nogometne sposobnosti.

Razlog ovako dobijenih podataka u drugoj regresionoj analizi bazira se na elementarnim biomehaničkim zakonitostima vezanim za odnos visine općeg centra težišta tijela i dužine trajektorija po kojoj se opći centar težišta tijela kreće. Kako vidimo varijable obima, odnosno obim natkoljenice je značajan za predikciju uspjeha u ovoj kriterijskoj varijabli, što je vjerovatno posljedica povećane mišićne mase, a ne posljedica povećane količine masnog tkiva. Ovakva struktura tijela, sa nisko lociranim težištem tijela i povećanim mjerama obima, posebno na donjim ekstremitetima, vjerovatno dovodi do racionalizacije pokreta i boljeg ravnotežnog položaja koji je od suštinskog značaja kod izvođenja ovih testova, a sve u cilju efikasnijeg izvođenja samog testa.

Razlog što je varijabla dužina šake se pokazala kao značajan prediktor vjerovatno leži u tome, što je periferna brzina na krajevima dugačkih poluga proporcionalna dužini tih poluga pri konstantnoj ugaonoj brzini, što vjerovatno doprinosi boljoj segmentarnoj brzini koja je bitna kod izvođenja testa SBLUPO – udarci u zid poslije odbijanja lopte od podloge. Slični rezultati su dobijeni i u kanoničkoj korelacionoj analizi, pa je vjerovatno i ovo jedan od značajnih faktora koji doprinose uspjehu u kriteriju.<sup>2</sup>

Možda bi se, shodno ovome, moglo zaključiti da optimalni konstitucionalni tipovi za postizanje boljih rezultata u ovoj kriterijskoj varijabli, kao i općenito u svim primjenjenim situaciono-motoričkim testovima, nisu ništa drugačiji od modela selektirane populacije tj. ispitivanog uzorka studenata tjelesnog odgoja sa aspekta morfologije.

---

<sup>1</sup> Hošek-Momirović, A. (1981): Povezanost morfoloških taksona sa manifestnim i latentnim dimenzijama koordinacije. *Kineziologija* Vol. 11, Br. 4, str. 5 – 108, Zagreb

<sup>2</sup> Slične rezultate dobio je u svom istraživanju M. Blašković: “Relacije morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti”. *Kineziologija*, vol. 9 (1979), 1-2, str. 51-65.

Kada u obje analize pogledamo odnos orginalnih i parcijalnih korelacija, vidimo da su parcijalne korelacije niže od orginalnih i da su njihove vrijednosti u opadanju, pa možemo reći da se najbolja predikcija može izvršiti na osnovu cijelog sistema prediktorskih varijabli.

## 5. LITERATURA

1. Alić-Partić, M. (1991):  
*Relacije između nekih morfoloških i motoričkih dimenzija i uspješnosti u košarci*, Magistarski rad, Fakultet za fizičku kulturu u Sarajevu
2. Aubrecht, V., A. Hošek – Momirović, (1983):  
*“Relacije morfoloških karakteristika i uspješnosti u nogometu”*. Kineziologija, 15, 2 : 63 – 68
3. Barišić, V. (1996):  
*Strukturalna analiza nogometne igre na temelju nekih antropoloških karakteristika* (Magistarski rad). Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu.
4. Hadžikadunić, M. (2000):  
*“Utjecaj programiranog vježbanja na neke antropometrijske karakteristike, motoričke i funkcionalne sposobnosti”*. Homosporticus, br.1., str.9-16, FFK, Sarajevo.
5. Jerković, S. (1986):  
*Relacije između antropometrijskih, dinamometrijskih i situaciono – motoričkih dimenzija i uspjeha u nogometnoj igri*. (Doktorska disertacija) Fakultet za fizičku kulturu, Zagreb.
6. Kapidžić, A. (2007):  
*Utjecaj antropoloških karakteristika na rezultate situacionih testova u nogometu*. (Doktorska disertacija) Nastavnički fakultet odsjek za sport i zdravlje. Mostar.

## SUMMARY

*Main goal of this research is to identify influence of morpholgy characteristics abilities on results of situational in soccer play. Research has been applied on 155 students – 1st and 2nd year of Faculty of sport and physical education in Tuzla, age 19-22.*

*To identify the influence of applied tests we used regression analisys. . In this research we use 21 variables of morpholgy characteristics which present prediction system and group of 9 situation motoric tests in soccer play which presents system of criteria variables.*