

Alen Kapidžić, Fakultet za tjelesni odgoj i sport, Tuzla
Miroslav Smajić, Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Novi Sad
Miroslav Radoman, Fakultet za sport i turizam, Novi Sad
Bogdan Tomić, Sportska akademija, Beograd

ODNOS IZMEĐU MORFOLOŠKIH KARAKTERISTIKA I SITUACIONO-MOTORIČKIH SPOSOBNOSTI U NOGOMETU

1. UVOD

Nogomet je jedna od najpopularnijih igara današnjice. Prema kriterijumu strukturalne složenosti nogomet spada u grupu polistrukturalnih kompleksnih aktivnosti. Situaciono motoričke sposobnosti kao što su: preciznost gađanja nogama i glavom, baratanje loptom, brzina kretanja sa vođenjem lopte, snaga udarca po lopti, osnovni su sadržaji u nogometnoj igri. Podaci o razlikama u lokacionim parametrima većine morfoloških karakteristika nogometaša od morfoloških karakteristika vrhunskih sportista koji se bave drugim sportovima, a posebno ekipnim sportskim igrama, važni su za procese usmjeravanja i izbora, a i za programiranje i kontrolu treninga. Međutim još važniji su podaci o povezanosti između morfoloških karakteristika i situaciono motoričkih sposobnosti u nogometu.

Utvrđivanjima relacija i utjecaja morfoloških karakteristika i situaciono-motoričkih sposobnosti, kao i utvrđivanjem lokacionih parametara kako u nogometu tako i u ostalim sportskim igrama, bavili su se mnogi autori. Istraživane su relacije morfoloških karakteristika i uspješnosti u nogometu a na uzorku od 51 ispitanika prosječnih nogometnih sposobnosti i utvrđen je slab negativan uticaj volumena i mase tijela na situaciono-motoričke sposobnosti na kojima se zasniva tehnika nogometne igre, te nešto jači pozitivan uticaj stenomorfije na snagu udarca po lopti. (Aubrecht i sar. 1983). Istraživane su i relacije između antropometrijskih, dinamometrijskih i situaciono-motoričkih sposobnosti a istraživanje je sprovedeno na uzorku od 169 studenata Fakulteta za fizičku kulturu u Zagrebu (upisanih 1981/82 i 1982/83 školske godine) a osnovni cilj ovog istraživanja bio je utvrđivanje veličine utjecaja nekih antropometrijskih, dinamometrijskih i situaciono-motoričkih dimenzija na uspjeh u nogometnoj igri, i došlo se do zaključka da funkcionalni sistemi motorike koriste primarna svojstva (kapacitete) anatomsko-fizioloških sistema u onoj mjeri koliko su oni utilitarni za specifični finalni efekat (Jerković 1986). Istraživan je i uticaj antropometrijskih karakteristika i motoričkih sposobnosti na rezultate uspješnosti u situacionim testovima a istraživanje je sprovedeno na uzorku od 173 studenta – košarkaša prve i druge godine Univerziteta u Tuzli, pri čemu je autor došao do zaključka da je uspješnost u testovima situaciono motoričkih sposobnosti uvjetovana širinom ramena, dužinom šake, visinom tijela i dužinom noge i ruke (Nožinović 1990).

2. UZORAK I METODE

Ispitanici su studenti prve i druge godine studija Fakulteta za tjelesni odgoj i sport Univerziteta u Tuzli. Ovim istraživanjem je obuhvaćeno 155 ispitanika starosne dobi od 19 - 22 godine.

Internacionalni biološki program (IBP) sadrži ukupno 39 varijabli za procjenu antropometrijskih mjera. U ovom istraživanju za procjenu četiri latentne morfološke dimenzije primjenjen je set od (20) manifestnih morfoloških varijabli, koje su predstavljale prediktorski skup varijabli.

Za procjenu longitudinalne dimenzionalnosti skeleta primjenjene su slijedeće varijable: visina tijela (AVISTJ), dužina ruke (ADUZRU), dužina šake (ADUZSA), dužina noge (ADUZNO), dužina stopala (ADUZST).

Za procjenu transverzalne dimenzionalnosti skeleta primjenjene su slijedeće varijable:

biakromijalni raspon (ASIRRA), dijametar lakta (ADIJLA), širina šake (ASIRSA), bikristalni raspon (ASIRKA), dijametar koljena (ADIJKO).

Za procjenu volumena i mase tijela primjenjene su slijedeće varijable: masa tijela (AMASTJ), srednji obim grudnog koša (AOBGKO), obim nadlaktice (ABONAD), obim natkoljenice (ABONAT), obim potkoljenice (ABOPOT).

Za procjenu potkožnog masnog tkiva primjenjene su slijedeće varijable: kožni nabor leđa (AKNLED), kožni nabor nadlaktice (AKNNAD), kožni nabor pazuha (AKNPAZ), kožni nabor trbuha (AKNTRB), kožni nabor potkoljenice (AKNPOT).

Za procjenu situaciono-motoričkih sposobnosti u nogometu uzorak kriterijskih varijabli predstavlja grupu od devet 9 situaciono-motoričkih testova, 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: pravolinijska preciznost nogom – vertikalni cilj - lopta u mirovanju (SPPNVM), pravolinijska preciznost nogom – vertikalni cilj - lopta u kretanju (SPPNVK), elevaciona preciznost nogom – vertikalni cilj - lopta u mirovanju (SPENVM).

Za procjenu sposobnosti baratanja loptom korišteni su slijedeći mjerni instrumenti: horizontalno odbijanje lopte od zida za 20 sekundi (SBLHOZ), udarci u zid poslije odbijanja lopte od podloge (SBLUPO), vođenje lopte u slalom (SBLVSL).

Za procjenu sposobnosti brzine vođenja lopte korišteni su slijedeći mjerni instrumenti: brzo vođenje lopte po polukrugu (SBRVPO), brzo vođenje lopte na 20 metara sa startom iz mjesta (SBRV20), brzo vođenje lopte sa promjenom pravca pod pravim uglom (SBRVPU).

3. REZULTAT I DISKUSIJA

U Tabeli 1. prikazana je kroskorelaciona matrica morfoloških varijabli i varijabli za procjenu situaciono-motoričkih sposobnosti iz nogometa. Matrica kroskorelacije predstavlja polaznu matricu za dalju multivarijantnu analizu tj. kanoničku korelacionu analizu. Koeficijenti korelacije dobijeni unutar ove matrice ukazuju na povezanost između varijabli, ali ne i na utjecaj jedne na drugu.

Dobijeni koeficijenti korelacije ukazuju na laku povezanost između istraživanih prostora. Koeficijenti korelacije koji imaju statističku značajnost kreću se u granici od .20 do .39 a što se vidi na osnovu dobijenih rezultata u Tabeli 1. Veći broj koeficijenata

korelacije ne pokazuje nikakvu povezanost, tj. da nije na statistički značajnom nivou. Koeficijenti korelacije koji su ostvareni između ova dva skupa varijabli ukazuju na laku povezanost između prediktorskog skupa varijabli (morfološke karakteristike) i kriterijskog skupa varijabli (situaciono-motoričke sposobnosti), pa je na osnovu toga nemoguće donosti zaključke o karakteristikama same povezanosti između ova dva skupa varijabli.

Tabela 1. Matrica kroskorelacija morfoloških varijabli i varijabli situaciono-motoričkih sposobnosti

	PPNVM	SPPNVK	PENVM	BLHOZ	SBLUPO	BLVSL	SBRVPO	BRV20	SBRVPU
AVISTJ	0.06	0.01	-0.03	-0.02	-0.01	0.05	0.16	0.16	0.05
ADUZST	-0.15	-0.24	-0.15	0.05	-0.16	0.09	0.02	-0.06	0.03
DUZNO	0.06	0.03	0.03	0.00	0.00	0.07	0.18	0.08	-0.04
DUZSA	0.41	0.36	0.25	-0.24	0.21	0.02	-0.01	0.27	0.08
DUZRU	0.01	-0.05	-0.03	-0.09	0.04	0.06	0.17	0.27	0.11
ASIRSA	-0.16	-0.19	-0.19	0.08	-0.16	0.14	0.12	-0.19	0.07
ASIRRA	-0.34	-0.36	-0.34	0.14	-0.23	0.07	0.07	-0.21	0.01
ASIRKA	0.01	-0.00	0.05	0.01	-0.02	0.08	0.06	0.02	0.04
ADIJLA	0.29	0.26	0.16	-0.23	0.21	0.12	0.16	0.34	0.18
ADIJKO	0.24	0.20	0.12	-0.09	0.14	0.08	0.14	0.23	0.10
AMASTJ	-0.01	-0.06	0.07	-0.01	-0.07	0.17	0.26	0.09	0.20
OBNAD	0.06	0.04	0.23	-0.03	0.06	0.16	0.15	0.04	0.12
OBGKO	-0.03	-0.07	0.11	-0.13	-0.02	0.16	0.28	0.18	0.32
AOBPOT	0.11	0.04	0.12	0.03	0.03	0.16	0.18	0.08	0.10
OBNAT	0.24	0.16	0.32	-0.02	0.15	0.13	0.09	0.08	0.07
KNNAD	-0.04	-0.04	0.07	-0.06	-0.10	0.13	0.10	0.13	0.20
KNTRB	-0.09	-0.06	0.08	0.01	-0.14	0.16	0.25	0.10	0.24
KNLED	0.00	0.05	0.17	-0.01	-0.04	0.20	0.29	0.12	0.23
KNPAZ	-0.02	0.02	0.14	-0.06	-0.10	0.21	0.23	0.17	0.34
KNPOT	0.06	0.05	0.22	-0.06	-0.04	0.08	0.09	0.15	0.08

U Tabeli 2. su na osnovu izračunavanja karakteristične jednačine nesimetrične matrice uz primjenu Bartlettovog lambda testa i njegovim testiranjem pomoću odgovarajućeg (h^2) hi – kvadrat testa, dobijeni rezultati koji nam ukazuju na postojanje jedne kanoničke veze, koja je na nivou značajnosti $p = .00$. Međusobna veza ovog para izolovanih kanoničkih faktora je visoka (Canonical R) .70, koji je mogao da objasni (Canonical R-sqr) 50% zajedničkog varijabiliteta skupa morfoloških varijabli (prediktorski skup varijabli) i varijabli nogometnih situaciono-motoričkih sposobnosti (skup kriterijskih varijabli). Značajnost veza istraživanih prostora je (Chi-sqr) 260.14.

Tabela 2. Matrica karakterističnih korjenova i koeficijenti kanoničke korelacije

	Canonicl R	Canonicl R-sqr.	Chi-sqr.	df	p	Lambda Prime
0	0.70	0.50	260.14	180	0.00	0.15
1	0.55	0.31	164.70	152	0.23	0.31
2	0.48	0.23	113.91	126	0.77	0.44
3	0.42	0.17	77.44	102	0.97	0.57
4	0.39	0.15	50.72	80	1.00	0.69
5	0.30	0.09	28.09	60	1.00	0.82
6	0.23	0.05	15.12	42	1.00	0.90
7	0.18	0.03	7.83	26	1.00	0.95
8	0.15	0.02	3.15	12	0.99	0.98

Analizom matrice strukture izolovanog kanoničkog faktora u prostoru varijabli za procjenu morfoloških karakteristika prikazane u Tabeli 3. može se uočiti da je ovaj kanonički faktor bipolarnog karaktera (što znači da ima projekcije i pozitivnog i negativnog predznaka). Ovakva specifična struktura ovog kanoničkog faktora u prostoru morfoloških karakteristika, kojeg definišu određene varijable iz svih prostora morfoloških karakteristika, ukazuje na generalni morfološki faktor. Struktura ovog izolovanog kanoničkog faktora je ovakva, vjerovatno zbog toga što nogometna igra i zahtjeva specifičnu morfološku strukturu samih igrača.

Tabela 3. Matrica strukture kanoničkog faktora u prostoru morfoloških varijabli

VARIJABLA	KF 1
AVISTJ	- 0.11
ADUZST	0.31
ADUZNO	- 0.08
ADUZSA	- 0.74
ADUZRU	- 0.17
ASIRSA	0.39
ASIRRA	0.66
ASIRKA	- 0.02
ADIJLA	- 0.65
ADIJKO	- 0.45
AMASTJ	- 0.06
AOBNAD	- 0.21
AOBGKO	- 0.18
AOBPOT	- 0.18
AOBNAT	- 0.44
AKNNAD	- 0.06
AKNTRB	0.02
AKNLED	- 0.16
AKNPAZ	- 0.15
AKNPOT	- 0.22

Analizom matrice strukture izolovanog kanoničkog faktora u prostoru varijabli za procjenu situaciono-motoričkih sposobnosti prikazane u Tabeli 4., uočava se da u ovom faktoru preovladavaju negativne projekcije. Međutim ne možemo reći da je ovaj kanonički faktor negativno orijentisan iz razloga što neke od primjenjenih varijabli imaju logički negativne projekcije, to su testovi gdje se u vremenu i prostoru savladava metarska distanca i gdje manji rezultat označava bolji rezultat. Ovome u prilog govori i to da sve tri varijable iz prostora varijabli za procjenu sposobnosti brzine vođenja lopte, iako sve nemaju visoke projekcije vektora, imaju logički negativan predznak, jer su to vremenske varijable. Na osnovu iznesenih podataka koje smo dobili u ovoj kanoničkoj korelacionoj analizi, i na osnovu varijabli koje imaju visoke projekcije vektora manifestnih varijabli na ovaj kanonički faktor, možemo ga definisati kao generalni faktor za procjenu situaciono-motoričkih sposobnosti. Poznavajući dobro biomehaničku strukturu nogometne igre, kao i morfološke karakteristike dobijene su relacije između ovih prostora koje zahtjevaju malo detaljniju analizu veza između ova dva prostora, što ćemo dati u diskusiji ovog rada.

Tabela 4. Matrica strukture kanoničkog faktora u prostoru situaciono-motoričkih sposobnosti

VARIJABLA	KF 1
SPPNVM	- 0.74
SPPNVK	- 0.72
SPENVM	- 0.55
SBLHOZ	0.34
SBLUPO	- 0.49
SBLVSL	- 0.06
SBRVPO	- 0.04
SBRV20	- 0.53
SBRVPU	- 0.14

4. ZAKLJUČAK

Analizom izolovanih kanoničkih faktora i na osnovu strukture izolovanih kanoničkih faktora, uočeno je da varijable za procjenu potkožnog masnog tkiva i varijable voluminoznosti i mase tijela, djeluju kao remeteći faktor na rezultatsku uspješnost u varijablama za procjenu sposobnosti brzine vođenja lopte i također na jednu varijablu iz prostora varijabli za procjenu sposobnosti baratanja loptom – vođenje lopte u slalomu. Inverzne relacije su ostvarene sa varijablama koje imaju logički negativan predznak, jer su to vremenske varijable, gdje se u vremenu i prostoru savladava metarska distanca i gdje manji rezultat znači i bolji rezultat.

Ovakvi rezultati nam govore da su ispitanici koji su imali veće mjere obima i veću težinu tijela, koja je uslovljena povećanom količinom potkožnog masnog tkiva, imali slabije rezultate. Slične rezultate dobili su u svom istraživanju (Aubrecht i sar.

1983) jer su utvrdili da volumen i masa tijela imaju slab negativan utjecaj na situaciono-motoričke sposobnosti na kojima se zasniva tehnika nogometne igre, te nešto jači pozitivan utjecaj stenomorfije na snagu udarca po lopti.

Neke varijable iz prostora za procjenu transverzalne dimenzionalnosti također imaju inverzne relacije sa varijablama za procjenu sposobnosti brzine vođenja lopte i sa varijablom vođenje lopte u slalomu, a to su: dijametar lakta (-.65) i dijametar koljena (-.45). Pozitivne veze sa ovim varijablama imaju: biakromijalni raspon (.66) i širina šake (.39).

Dužina stopala ima pozitivne veze sa ovim varijablama, a razlog tome može biti u karakteristikama građe ispitivanog uzorka. Također ovo može biti i zbog toga što je periferna brzina na krajevima dugačkih poluga proporcionalna dužini tih poluga pri konstantnoj ugaonoj brzini.

Dobijeni rezultati ukazuju da ispitanici sa povećanim transverzalnim mjerama posebno biakromijalnog raspona i širine šake imaju bolje rezultate u varijablama za procjenu sposobnosti brzine vođenja lopte. Sigurno da na osnovu ovakvih rezultata možemo pretpostaviti da su ovi ispitanici imali i manju visinu tijela, a time i težište tijela koje je bliže površini oslonca što uslovljava i bolji ravnotežni položaj. Ovo je veoma bitno kod promjene pravca sa loptom, a ovi testovi sadrže u svojoj strukturi ovakve oblike kretanja.

Sa varijablama za procjenu situacione preciznosti pozitivne veze imaju varijable za procjenu voluminoznosti i mase tijela i jedna varijabla potkožnog masnog tkiva – kožni nabor potkoljenice (-.22) kao i dužina šake (-.74).

Dobijeni rezultati na ovom uzorku ispitanika ukazuju na nepobitno postojanje utjecaja morfoloških karakteristika na realizaciju većine situaciono-motoričkih zadataka. Utjecaj morfoloških karakteristika na situaciono-motoričke dimenzije je različit i po veličini i po smjeru. Morfološke karakteristike su izrazito značajne za realizaciju situaciono-motoričkih struktura u kojima one predstavljaju realnu biomehaničku osnovu, kao faktori koji olakšavaju, ili otežavaju izvođenje zadatka. Primjećeno je da rezultati morfoloških karakteristika imaju utjecaj i na rezultate u testovima koji su namjenjeni procjeni situacione preciznosti, ali su rezultati u tim testovima ovisni o još nekim faktorima, kao što su na primjer perceptivne sposobnosti.

Struktura kanoničkih faktora u oba prostora ukazuje na utjecaj dužine šake, kratkoće donjih ekstremiteta, povećanih mjera volumena i mase tijela kao i kožnih nabora posebno kožni nabor potkoljenice, na uspostavljanje stabilnog stava i fiksaciju trupa kao osnove za lakše izvođenje pokreta ekstremiteta.

Slični rezultati su dobijeni, odnosno došlo se do zaključka da bolje rezultate u testovima situaciono-motoričkih sposobnosti postižu oni ispitanici koji su inferiorniji u mjerama cirkularne (varijable za procjenu obima) i transverzalne dimenzionalnosti kao i adipozne dimenzionalnosti (Nožinović 1990).

Podaci dobijeni u ovom istraživanju daju nam neke informacije koje možemo koristiti u metodici planiranja i programiranja trenažnih procesa u nogometu, selekcije, prognoze itd. Generalizacija rezultata koji su dobijeni ovim istraživanjem moguća je

prvenstveno na onim populacijama ispitanika, koji imaju ista obilježja kao ispitanici u ovom istraživanju.

Moramo naglasiti da bi se na reprezentativnijem uzorku ispitanika i proširivanjem kako kriterijskog tako i prediktorskog skupa varijabli, čime bi se u obzir uzeli i još neki faktori koji su važni za nogometnu igru a koji u ovom istraživanju nisu uzeti, došli do većeg broja činjenica a time i do kvalitetnijih naučnih saznanja.

Antropometrijske varijable koje definišu izolovani kanonički faktor sa pozitivnim predznakom su: širina ramena .66, dužina stopala .31, širina šake .39. Varijable koje imaju negativan predznak su: dužina šake -.74, dijametar lakta -.65, dijametar koljena -.45, obim nadkoljenice -.44, kožni nabor potkoljenice -.21, obim nadlaktice -.21.

5. LITERATURA

- 1) Aubrecht, V., A. Hošek – Momirović, (1983). *Relacije morfoloških karakteristika i uspješnosti u nogometu*. Kineziologija, 15, 2 : 63 - 68
- 2) Barišić, V. (1996). *Strukturalna analiza nogometne igre na temelju nekih antropoloških karakteristika* (Magistarski rad). Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu.
- 3) Elsner, B. (1982). *Kanoničke relacije nekaternih morfoloških in motoričkih dimenzij psihosomatičnega statusa maldih nogometašev*.
- 4) Joksimović, S. (1981). *Antropološke karakteristike fudbalera u odnosu na rang takmičenja*. Zbornik radova filozofskog fakulteta u Nišu, 337- 351, Niš.
- 5) Nožinović, F. (1990). *Utjecaj antropoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti na rezultate uspješnosti u situacionim testovima košarke*. Doktorska disertacija. Fakultet fizičke kulture Univerziteta u Sarajevu, str. 147-181.

RELATIONSHIP BETWEEN MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS AND SITUATIONAL-MOTOR ABILITIES IN FOOTBALL

Morphological characteristics are very important for the realization of situational - motor structure of sports events. They are the biomechanical basis, as factors that facilitate or hamper the performance of the task.

Our aim was to determine the relationship of morphological characteristics and situational - motor skills in football. The sample consisted of 155 students the first and second year of study Faculty of Physical Education and Sports University in Tuzla, aged 19 to 22 years. The sample measures and tests consisted of 20 morphological measures and 9 tests for the evaluation of situational - motor abilities.

Results showed that the morphological characteristics affecting the majority of situational - motor tasks, but their influence vary by the size and direction. Research data provide information that can be used in the selection, forecasts, as well as planning and programming of training in football.

Key words: *students, morphological characteristics, situational - motor abilities.*