

UDK 796.322.012.1

*Marko Isaković, Rukometni savez Srbije, Beograd,**Živojin Maksić, Rukometni klub Radnički, Beograd,**Goran Vučković, Kriminalističko-policijska akademija, Beograd.*

UTICAJ MORFOLOŠKIH KARAKTERISTIKA I POJEDINIH MOTORIČKIH SPOSOBNOSTI NA SELEKCIJU U RUKOMETU

1. UVOD

Rukomet je sportska igra koja obezbeđuje svestran telesni razvoj, jer podjednako utiče na sve velike mišićne grupe. Raznovrsnost pokreta i veliki broj različitih kretnih struktura zahteva podjednako angažovanje svih delova tela što omogućava ravnomeran razvoj svih mišićnih grupa. Zbog toga je, gledano sa aspekta biološkog rasta i razvoja, rukomet idealan sport jer ne zapostavlja ni jednu mišićnu grupu. Raznim kretanjima i skokovima razvija se muskulatura nogu, a izbačajima i raznim obrambenim kontaktnim delovanjem mišići ruku, ramenog pojasa i trupa. Takođe, rukomet je sportska igra čija kretna struktura zahteva široku lepezu različitih motoričkih sposobnosti. Ni jedna motorička osobina nije zapostavljena kada je u pitanju rukomet i na koju rukomet, kao kretna aktivnost, ne vrši pozitivan uticaj. Stalno kretanje, ograničeni prostor, iznenadne situacije, ometanje protivnika i nedostatak vremena zahtevaju brzinu, snagu, koordinaciju i agilnost, ali isto tako i fleksibilnost, preciznost ili ravnotežu. Brzina je dominantna karakteristika kretanja sa i bez lopte, agilnost je važna zbog učestalog uspostavljanja, zaustavljanja i promene smera kretanja, koordinacija zbog manipulacije loptom u kretanju, snaga kod odraza, izbačaja i duela s protivnikom, fleksibilnost i preciznost kod udarca, a ravnoteža kod izvođenja finti. Uspeh u sportu uslovljen je, s velikom verovatnoćom, od motoričkih sposobnosti i morfoloških karakteristika (5, 6).

Cilj istraživanja je utvrđivanje relacija morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti (kao prediktorski sistem) sa uspešnošću igranja rukometa, a merenu kroz selektovanje rukometaša za nacionalnu selekciju (kao kriterijumski sistem).

2. UZORAK I METODE RADA

2.1 Definicija populacije

Ispitanici koji će biti uključeni u eksperiment mogu se definisati kao populacija selektovanih rukometaša za nacionalnu selekciju, starosti, u rasponu od 23 do 32 godine, i populacija rukometaša koji igraju za klubove I Lige, starosti, u rasponu od 20 do 32 godine.

2.2 Veličina uzorka

Da bi se obezbedio visok nivo pouzdanosti dobijenih rezultata uzorak će predstavljati 33 rukometaša selektovana za nacionalnu selekciju i 31 rukometaš koji nastupa u klubovima koji se takmiče u I Ligi.

2.3 Uzorak varijabli

Uzorak varijabli koje će opisivati prostor morfologije i motoričkih sposobnosti su 4 morfološke i 9 motoričkih varijabli.

Od motoričkih varijabli su uzete one za koje je dosadašnjim istraživanjima utvrđeno da pokrivaju prostor od značaja za kretnu strukturu koja dominira u rukometu, kao i testovi koji se u metodologiji testiranja osnovnih fizičkih svojstava sportista koriste u savremenoj praksi, a primenu su našli i za potrebe rukometaša.

2.4 Antropometrijske mere za procenu morfoloških karakteristika

Kao karakteristične morfološke varijable izdvojene su:

1. Masa tela (AMAS),
2. Visina tela (AVIS),
3. Planimetrijski parametar šake (APLA),
4. Telesno maseni indeks (ABMI).

2.5 Varijable za procenu motoričkih sposobnosti

Motoričke varijable su odabrane tako da budu reprezentativne za: eksplozivnu snagu opružača nogu, repetitivna snaga mišića pregibača trupa, gipkost, agilnost, specifična eksplozivnost i preciznost.

1. Skok u vis iz mesta bez zamaha ruku – Abalakov test (MVIS)
2. Skok u dalj iz mesta (MDALJ)
3. Troskok iz mesta (MTROSKOK)
4. Podizanje trupa (MTRBUH)
5. Duboki pretklon na klupici (MPRETKLON)
6. Skok šut na košarkašku tablu (MŠUT)
7. Taping rukom (MTAR)
8. Taping nogom (MTAN)

2.6 Primjenjene statističke metode

Obrađena podataka izvršena je primenom deskriptivne statistike. Postojanje generalne razlike varijabiliteta između grupa utvrđeno je primenom regresione analize (multipla regresija) sa ANOVOM regresije i regresiona analiza (parcijalna povezanost) za utvrđivanje parcijalnih razlika između parova varijabli.

3. REZULTATI I DISKUSIJA

Rezultati morfoloških varijabli (Tabela 1) ukazuju na skoro identične srednje vrednosti kada se posmatra visina reprezentativnih rukometaša u odnosu na prvoligaške rukometaše (191.79 ± 5.67 ; 190.85 ± 5.72 , respektivno). Kada se uporede minimalne i maksimalne vrednosti visine kod reprezentativnih rukometaša minimalna visina je 182.00 santimetra, a kod prvoligaških igrača 177.90 santimetara, a maksimalna 205.00 kod reprezentativaca i 202.00 kod prvoligaša (Tabela 1). Identične srednje vrednosti dobijene su kada se poredi telesna težina reprezentativaca i prvoligaških rukometaša (Tabela 1) (88.36 ± 8.60 ; 88.36 ± 8.83 , respektivno). Minimalne i maksimalne vrednosti za ovu varijablu kod reprezentativaca je 72.00, odnosno 115.00 kilograma, a kod prvoligaških igrača vrednosti su 70.80 kilograma za minimalnu i 106.00 za maksimalnu vrednost telesne težine (Tabela 1). Za telesno maseni indeks (BMI) srednje vrednosti kod reprezentativnih i prvoligaških rukometaša su, kao i kod prethodnih morfoloških varijabli, približno identične (24.01 ± 1.94 ; 24.26 ± 2.27 , respektivno). Minimalna vrednost BMI je, kod reprezentativaca 20.89 kg/m^2 , a

maksimalna 29.04 kg/m^2 , dok je kod prvoligaša minimalna vrednost $20.46.09 \text{ kg/m}^2$, a maksimalna 30.01 kg/m^2 (Tabela 1).

Srednja vrednost za varijablu planimetrijski parametar šake, kod selektovanih rukometaša je 25.28 ± 1.23 santimetra, minimalna vrednost je 23.00 santimetra, a maksimalna 28.00 santimetara. Kod prvoligaških rukometaša srednja vrednost za ovu varijablu znosi 25.06 ± 1.06 santimetara, minimalna vrednost je 22.50 santimetara, a maksimalna 26.50 santimetara (Tabela 1).

Za varijablu skok u dalj iz mesta, srednja vrednost za selektovane rukometaše iznosi 252.18 ± 18.25 , uz minimalni rezultat od 213.00 santimetara i maksimalni od 283.00 santimetra. Kod prvoligaških igrača srednja vrednost iznosila je 246.94 ± 18.79 santimetara. Minimalno postignut rezultat je 215.00 santimetara, a maksimalni 292.00 santimetara (Tabela 1). Kod varijable troskok reprezentativci su ostvarili prosečnu vrednost od 771.48 ± 83.64 santimetra, uz minimalnu vrednost od 470.00 santimetara i maksimalnu od 999.00 santimetara. Kod prvoligaških igrača srednja vrednost varijable troskok je 857.00 ± 50.32 santimetra, minimalna vrednost je 689.00, a maksimalna 857.00 santimetara (Tabela 1). Kod selektovanih rukometaša srednja vrednost za varijablu skok u vis iz mest (abl) iznosi 48.12 ± 6.19 santimetara, uz minimalni rezultat od 37.00 i maksimalni od 66.50 santimetara. Za identičnu varijablu prvoligaški igrači ostvarili su srednju vrednost od 44.90 ± 6.85 santimetara. Minimalan rezultat je 32.00, a maksimalni 58.50 santimetara (Tabela 1). Varijabla skokšut ima srednju vrednost od 69.52 ± 6.63 santimetra, za reprezentativce, minimalna vrednost ove varijable je 57.00, a maksimalna 86.00 santimetara. Kod prvoligaških igrača srednja vrednost ove varijable je 67.35 ± 7.58 santimetara, uz minimalnu ostvarenu vrednost od 50.00 i maksimalnu od 87.00 santimetara (Tabela 1). Srednja vrednost za varijablu podizanje trupa sa tla (trbuh) kod reprezentativaca je 28.24 ± 2.87 , minimalna vrednost je 22, a maksimalna 33. Kod prvoligaških igrača srednja vrednost je 28.94 ± 3.37 , minimalna 23, a maksimalna 35 (Tabela 1).

Tabela 1. Osnovni deskriptivni pokazatelji

| Descriptive Statistics | | | | | | | | | | |
|------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------------|-----------|-----------|------------|-----------|------------|
| | N | Minimum | Maximum | Mean | Std. Deviation | Variance | Skewness | | Kurtosis | |
| | Statistic | Statistic | Statistic | Statistic | Statistic | Statistic | Statistic | Std. Error | Statistic | Std. Error |
| avis | 31 | 177,90 | 202,00 | 190,8548 | 5,71856 | 32,702 | -,160 | ,421 | ,070 | ,821 |
| avisR | 33 | 182,00 | 205,00 | 191,7939 | 5,66772 | 32,123 | ,207 | ,409 | -,295 | ,798 |
| amas | 31 | 70,80 | 106,00 | 88,3581 | 8,83092 | 77,985 | -,083 | ,421 | -,584 | ,821 |
| amasR | 33 | 72,00 | 115,00 | 88,3636 | 8,59741 | 73,916 | ,595 | ,409 | 1,599 | ,798 |
| abmi | 31 | 20,46 | 30,01 | 24,2600 | 2,26643 | 5,137 | ,575 | ,421 | ,133 | ,821 |
| abmiR | 33 | 20,89 | 29,04 | 24,0076 | 1,93607 | 3,748 | ,618 | ,409 | ,173 | ,798 |
| apla | 31 | 22,50 | 26,50 | 25,0613 | 1,06291 | 1,130 | -,559 | ,421 | -,262 | ,821 |
| aplaR | 33 | 23,00 | 28,00 | 25,2818 | 1,22563 | 1,502 | ,366 | ,409 | -,460 | ,798 |
| mdalj | 31 | 215,00 | 292,00 | 246,9355 | 18,78641 | 352,929 | ,372 | ,421 | -,436 | ,821 |
| mdaljR | 33 | 213,00 | 283,00 | 252,1818 | 18,24564 | 332,903 | -,442 | ,409 | -,584 | ,798 |
| mvis | 31 | 32,80 | 58,50 | 44,9032 | 6,85373 | 46,974 | ,224 | ,421 | -,472 | ,821 |
| mvisR | 33 | 37,00 | 66,50 | 48,1212 | 6,19182 | 38,339 | ,706 | ,409 | 1,184 | ,798 |
| msut | 31 | 50,00 | 87,00 | 67,3548 | 7,57869 | 57,437 | ,058 | ,421 | ,957 | ,821 |
| msutR | 33 | 57,00 | 86,00 | 69,5152 | 6,63029 | 43,961 | ,271 | ,409 | ,129 | ,798 |
| mtroskok | 31 | 689,00 | 857,00 | 765,7419 | 50,31896 | 2531,998 | ,105 | ,421 | -,950 | ,821 |
| mtroskokR | 33 | 470,00 | 999,00 | 771,4848 | 83,64438 | 6996,383 | -,950 | ,409 | 5,524 | ,798 |
| mtrbuh | 31 | 23,00 | 35,00 | 28,9355 | 3,36586 | 11,329 | -,254 | ,421 | -,767 | ,821 |
| mtrbuhR | 33 | 22,00 | 33,00 | 28,2424 | 2,87261 | 8,252 | -,200 | ,409 | -,719 | ,798 |
| mpretklon | 31 | 19,50 | 68,00 | 42,4516 | 12,82664 | 164,523 | ,353 | ,421 | -,780 | ,821 |
| mpretklonR | 33 | 23,00 | 63,50 | 45,0455 | 12,06193 | 145,490 | -,191 | ,409 | -,1364 | ,798 |
| mtar | 31 | 3,69 | 5,06 | 4,4603 | ,31701 | ,100 | -,094 | ,421 | ,006 | ,821 |
| mtarR | 33 | 3,70 | 6,19 | 4,4494 | ,56217 | ,316 | 1,404 | ,409 | 1,852 | ,798 |
| mtan | 31 | 5,28 | 9,03 | 6,9800 | 1,10115 | 1,213 | -,054 | ,421 | -,1194 | ,821 |
| mtanR | 33 | 5,06 | 9,43 | 6,7964 | 1,30493 | 1,703 | ,378 | ,409 | -,1262 | ,798 |
| Valid N (listwise) | 31 | | | | | | | | | |

Za merenje gipkosti korišćena je varijabla pretklon na klupici (pretklon) srednje vrednosti za reprezentativce i prvoligaše su: 45.04 ± 12.06 ; 42.45 ± 12.83 , respektivno, minimalni rezultati: 23.00; 19.50, respektivno, a maksimalni 63.50; 68.00, respektivno (Tabela 1). Srednje vrednosti za taping rukom, za reprezentativce i prvoligaše, su skoro

identične i iznose: 4.45 ± 0.56 ; 4.46 ± 0.32 , respektivno. Minimalne vrednosti su 3.70; 3.69, respektivno, a maksimalne 6.19; 5.06, respektivno (Tabela 1). Srednje vrednosti za taping nogom, za reprezentativce i prvoligaše, iznose: 6.80 ± 1.30 ; 6.98 ± 1.10 , respektivno. Minimalne vrednosti su 5.06; 5.28, respektivno, a maksimalne 9.43; 9.03, respektivno (Tabela 1).

Tabela 2. Test značajnosti razlika antropomotoričkih sposobnosti selektovanih i prvoligaških rukometaša
Between-Subjects Factors

| | Value Label | N |
|----------------|----------------|----|
| Takm_Nivo 1,00 | I Liga | 31 |
| 2,00 | Reprezentacija | 33 |

Multivariate Tests^b

| Effect | | Value | F | Hypothesis df | Error df | Sig. |
|-----------|----------------------|-------------|-------------------------|---------------|---------------|-------------|
| Intercept | Pillai's Trace | 1,000 | 817470,118 ^a | 12,000 | 51,000 | ,000 |
| | Wilks' Lambda | ,000 | 817470,118 ^a | 12,000 | 51,000 | ,000 |
| | Hotelling's Trace | 192345,910 | 817470,118 ^a | 12,000 | 51,000 | ,000 |
| | Roy's Largest Root | 192345,910 | 817470,118 ^a | 12,000 | 51,000 | ,000 |
| Takm_Nivo | Pillai's Trace | ,111 | ,530 ^a | 12,000 | 51,000 | ,885 |
| | Wilks' Lambda | ,889 | ,530^a | 12,000 | 51,000 | ,885 |
| | Hotelling's Trace | ,125 | ,530 ^a | 12,000 | 51,000 | ,885 |
| | Roy's Largest Root | ,125 | ,530 ^a | 12,000 | 51,000 | ,885 |

a. Exact statistic

b. Design: Intercept + Takm_Nivo

Generalna statistički značajna razlika između postignutih rezultata, a u funkciji selekcije rukometaša nije potvrđena je Vilksovom lambda (Wilks' Lambda) koja na nivou značajnosti od $F=0.530$ iznosi 0.885 (Tabela 2). To praktično ukazuje na činjenicu da se antropomotoričke karakteristike kod testiranih rukometaša, a merena primenom korišćenih

testova statistički značajno ne razlikuje u odnosu na varijable koje opisuju morfološke i motoričke sposobnosti populacije rukometaša.

U Tabeli 3 su prikazani rezultati parcijalnih razlika između parova varijabli u odnosu na to da li su ispitanici selektovani ili igraju u prvoligaškim klubovima. Rezultati su pokazali da, granična, statistički značajna razlika postoji između para varijabli za procenu eksplozivne snage opružaća nogu, koja je merena skokom u vis iz mesta (mvis) na nivou $F = 3.893$, $p = 0.053$ (Tabela 3). Kod ostalih parova varijabli nije pronađena statistički značajna razlike, što ukazuje na to da između srednjih vrednosti postignutih rezultata kod dve tretirane populacije nije postojala razlika koja bi ukazala na statistički značajnu razliku. Za varijable avis, amas, abmi i apla F vrednost je bila na nivou od 0.435; 0.000; 1.476 i 0.588 za p vrednosti 0.512; 0.998; 0.229 i 0.446, respektivno (Tabela 3). Za varijable mdalj, mtroskok, msut, mtrbuh, mpretklon, mtan i mtar F vrednost je bila na nivou od 1.284; 0.109; 1.478; 0.788; 0.695; 0.009 i 0.368 za p vrednosti 0.261; 0.742; 0.229; 0.378; 0.408; 0.925 i 0.546, respektivno (Tabela 3).

Tabela 3. Rezultati parcijalnih razlika između parova varijabli

| | | ANOVA | | | | |
|-----------|----------------|----------------|----|-------------|-------|------|
| | | Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
| avis | Between Groups | 14,097 | 1 | 14,097 | ,435 | ,512 |
| | Within Groups | 2008,996 | 62 | 32,403 | | |
| | Total | 2023,092 | 63 | | | |
| amas | Between Groups | ,000 | 1 | ,000 | ,000 | ,998 |
| | Within Groups | 4704,852 | 62 | 75,885 | | |
| | Total | 4704,852 | 63 | | | |
| abmi | Between Groups | 19,723 | 1 | 19,723 | 1,476 | ,229 |
| | Within Groups | 828,261 | 62 | 13,359 | | |
| | Total | 847,984 | 63 | | | |
| apla | Between Groups | ,777 | 1 | ,777 | ,588 | ,446 |
| | Within Groups | 81,963 | 62 | 1,322 | | |
| | Total | 82,740 | 63 | | | |
| mdalj | Between Groups | 439,954 | 1 | 439,954 | 1,284 | ,261 |
| | Within Groups | 21240,780 | 62 | 342,593 | | |
| | Total | 21680,734 | 63 | | | |
| mvis | Between Groups | 165,525 | 1 | 165,525 | 3,893 | ,053 |
| | Within Groups | 2636,045 | 62 | 42,517 | | |
| | Total | 2801,570 | 63 | | | |
| mtroskok | Between Groups | 527,181 | 1 | 527,181 | ,109 | ,742 |
| | Within Groups | 299844,178 | 62 | 4836,196 | | |
| | Total | 300371,359 | 63 | | | |
| msut | Between Groups | 74,598 | 1 | 74,598 | 1,478 | ,229 |
| | Within Groups | 3129,839 | 62 | 50,481 | | |
| | Total | 3204,438 | 63 | | | |
| mtrbuh | Between Groups | 7,678 | 1 | 7,678 | ,788 | ,378 |
| | Within Groups | 603,932 | 62 | 9,741 | | |
| | Total | 611,609 | 63 | | | |
| mpretklon | Between Groups | 107,543 | 1 | 107,543 | ,695 | ,408 |
| | Within Groups | 9591,359 | 62 | 154,699 | | |
| | Total | 9698,902 | 63 | | | |
| mtar | Between Groups | ,002 | 1 | ,002 | ,009 | ,925 |
| | Within Groups | 13,128 | 62 | ,212 | | |
| | Total | 13,130 | 63 | | | |
| mtan | Between Groups | ,539 | 1 | ,539 | ,368 | ,546 |
| | Within Groups | 90,867 | 62 | 1,466 | | |
| | Total | 91,406 | 63 | | | |

4. ZAKLJUČAK

Na osnovu dobijenih rezultata može se zaključiti, za tretiranu populaciju, da se kvalitet u igranju rukometa, vrednovanu kroz nastupanja za nacionalnu selekciju Srbije, ne može iskazati kroz statistički značajnu razliku u odnosu na morfološke karakteristike i motoričke sposobnosti. Ipak nepostojanje statističke značajnosti ublažena je deskriptivnim vrednostima gde su, u većini slučajeva selektovani rukometaši imali prosečno veće vrednosti(1, 2, 3).

Ovo istraživanje pokazuje da je za kvalitet selekcije, pored morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti, bitno posedovati tehnička znanja, taktičke sposobnosti, motivisanost, situaciono reagovanje itd, i da naredna istraživanja treba u potpunosti da osvetle uticaje pojedinih sehtmenata rukometne igre na uspešnost igranja rukometa.

LITERATURA

1. Bota, I. (1984): Handbal modele de joc si pregatire. Editurasportturism, Bucuresti.
2. Ilias Zapartidis, I., Toganidis, T., Vareltsis, I., Christodoulidis, T., Kororos, P., & Skoufas, D. (2009), PROFILE OF YOUNG FEMALE HANDBALL PLAYERS BY PLAYING POSITION, Serbian Journal of Sports Sciences, 3(2): 53-60, Beograd.
3. Rogulj, N., Srhoj, V., Nazor, M., Srhoj, L., & Čavala M. (2005). Some anthropologic characteristics of elite female handball players at different playing positions. *Coll Antropol.*, 29(2): 705-709.
4. Vučković, G., Dopsaj, M. (2010). Diskriminativni model osnovnih antropomorfoloških pokazatelja rukometašica u prvoj fazi selekcije u funkciji pozicije u igri, SPORT MONT, 254-260, Podgorica.
5. Hošek, A. & Pavlin, K. (1983). Povezanost između morfoloških dimenzija i efikasnosti u rukometu. *Kineziologija*, 15 (2): 145-151, Zagreb.

THE INFLUENCE OF MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS AND SPECIFIC MOTOR SKILLS ON SELECTION IN HANDBALL

On a sample of 64 handball players, 33 among whom have been selected for the national team and 31 of whom are first league handball players, the relations between morphological characteristics and motor abilities with respect to selection for the national team have been studied. The predictor variables included four from the domain of morphology and 8 from the sphere of motor abilities. Based on the obtained results of descriptive statistics a conclusion can be drawn that the mean values of morphological variables indicate that the handball players on the national team are taller on the average (191.79 ± 5.67 ; 190.85 ± 5.72 , respectively) and the mean value of the planimetric parameter of the hand is larger (25.28 ± 1.23 ; 25.06 ± 1.06 , respectively). Based on the obtained results of descriptive statistics a conclusion can

be drawn that the mean values for variables in the sphere of motor abilities indicate that the selected handball players had, on average, better scores for the standing high jump variable (48.12 ± 6.19 ; 44.90 ± 6.85 , respectively), long jump (252.18 ± 18 ; 246.94 ± 18.79 , respectively), shot on a basketball board (69.52 ± 6.63 ; 67.35 ± 7.58 , respectively), triple jump (771.48 ± 83.64 ; 765.74 ± 50.32 , respectively), bench press (45.04 ± 12.06 ; 42.45 ± 12.83 , respectively), whereas hand tapping showed almost identical results (4.45 ± 0.56 ; 4.46 ± 0.32 , respectively) and the first league players were better at foot tapping (6.80 ± 1.30 ; 6.98 ± 1.10 , respectively).

Key words: morphological characteristics, motor abilities, handball, selection.