

UDK 796.325.012.1-055.2

Miroslav Smajić,**Tiana Kuljanin,****Milica Savić,****Ksenija Korać,****Goran Vasić, Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja Univerziteta u Novom Sadu
(Novi Sad, Srbija)****Bogdan Tomić, Sportska akademija (Beograd, Srbija)**

UTICAJ NEKIH ANTROPOMETRIJSKIH KARAKTERISTIKA I MOTORIČKIH SPOSOBNOSTI NA AGILNOST MLADIH ODBOJKAŠICA

UVOD

Pošto u naukama, koje se bave ljudskim bićem, interdisciplinarni pristup izučavanja ličnosti predstavlja osnovnu metodološku orijentaciju, predmet nauke i u oblasti sporta je antropološki status sportista. Pod antropološkim statusom podrazumevaju se sledeće čovekove sposobnosti i karakteristike: morfološke karakteristike, funkcionalne sposobnosti, motoričke sposobnosti, specifično-motoričke karakteristike, kognitivne sposobnosti, konativne karakteristike, sociološke karakteristike (Dautbašić i Bradić, 2005).

Kako postoje određene specifičnosti pojedinih sportova i sportskih disciplina, koje se ogledaju u različitosti njihove takmičarske strukture, samim tim postoji i izrazita potreba za neprekidnim istraživanjem i u praksi proveravanjem specifičnosti pojedinih sportova, uključujući prvenstveno genetičku uslovljenost (ograničenost) pojedinih antropoloških sposobnosti i karakteristika, zatim njihovu hijerarhijsku vrednost po sportovima, kao i njihovu strukturu i razvoj pod uticajem određenih trenažnih sredstava, metoda i opterećenja (Malacko i Rađo, 2004).

Uspeh u odbojki svakako zavisi i od morfoloških karakteristika formiranog odbojkaša/ice, od kojih su osnovne telesna visina i masa, a koje se valorizuju s obzirom na trenutni uzrast odbojkaša/ica (Marelić i saradnici, 2008). Kako u svakoj sportskoj aktivnosti, tako i u odbojci, nijedan tehnički element se ne može izvesti bez adekvatne motoričke sposobnosti i u punoj meri ispoljiti bez racionalne tehnike izvođenja kretanja.

Cilj ovog istraživanja je da se utvrdi da li postoji statistički značajna povezanost između određenih antropometrijskih karakteristika i motoričkih sposobnosti u odnosu na agilnost kao izolovanu motoričku sposobnost koja je predmet ovog istraživanja.

METODE

Na uzorku od 16 selektovanih devojčica starosti od 14 do 16 godina (kadetski uzrast) učesnica kampa u Bečeju 2006. godine, izvršeno je merenje antropometrijskih mera za procenu morfoloških karakteristika (telesna masa i telesna visina), 3 testa za procenu motoričkih sposobnosti (taping rukom, pretklon na klupi i skok udalj iz mesta) i 2 testa za procenu agilnosti („Japan test“ i „Jelka test“). Antropometrijske mere i motorički testovi su korišćeni kao prediktor a testovi agilnosti kao kriterijum. Uticaj nekih antropometrijskih mera i motoričkih testova na agilnost mladih odbojkašica utvrđena je primenom regresione analize.

REZULTATI

Na osnovu prikazanih osnovnih deskriptivnih statistika za analizirane mere i testove (Tabela 1.), zapaža se nešto povećana i pozitivna asimetrija distribucije rezultata kod testova Pretklona na klupi, Japan test i Jelka test. Radi se o većem grupisanju rezultata u zoni nižih vrednosti, dok se kod testa Pretklon na klupi zapaža i povećana disperzija rezultata.

Tabela 1. Deskriptivni statistici antropometrijskih mera i motoričkih testova mladih odbojkašica

Mere i testovi	AS	S	Min	Max	Skew	Kurt
Telesna visina (cm)	176,31	4,85	165,50	184,50	-,38	,34
Telesna masa (kg)	62,56	7,99	50,00	79,00	,86	,39
Taping rukom (frek)	43,94	3,99	38	51	,10	-,83
Pretklon na klupici (cm)	53,34	6,59	44,0	72,0	1,28	3,60
Skok udalj iz mesta (cm)	210,75	15,87	189	240	,29	-1,02
Jelka test (0.01s)	26,34	1,40	24,66	30,04	1,14	2,16
Japan test (0.01s)	14,96	1,141	13,67	17,49	1,21	1,00

AS – aritmetička sredina; S – standardna devijacija; Min. – minimalna vrednost; Max. – maksimalna vrednost; Skew. – skjunis, mera asimetrije distribucije; Kurt. – kurtosis, mera homogenosti distribucije

Na osnovu analize vrednosti koeficijenta multiple korelacije za test “Japan test”, kao i visine izračunate statističke značajnosti (Tabela 2.), može se zaključiti da sistem primenjenih prediktora nije pokazao statistički značajnu povezanost sa testom “Japan test”. Primenjeni sistem prediktora objašnjava 55% varijanse kriterija. Određen je i pojedinačni uticaj antropometrijskih mera i motoričkih testova na rezultate u testu “Japan test”. Statistički značajnu povezanost pokazali su testovi Skok udalj iz mesta i Taping rukom, koji pokazuju i dosta visoku parcijalnu povezanost sa kriterijskim testom “Japan test”.

Tabela 2. Uticaj prediktorskog sistema na varijablu Japan test

Testovi i mere	Beta	t	p	R _p
Skok u dalj iz mesta	-,551	-2,392	,038	-,603
Pretklon na klupici	-,239	-1,067	,311	-,320
Taping rukom	-,627	-2,623	,025	-,638
Telesna masa	,159	,503	,626	,157
Telesna visina	-,005	-,015	,988	-,005

R = 0,74 R² = 0,55 p = 0,11

Beta – standardizovani regresioni koeficijenti t – t test; p – statistička značajnost; R_p – koeficijent parcijalne korelacije; R – koeficijent multiple korelacije; R² – koeficijent determinacije

Na osnovu vrednosti koeficijenta multiple korelacije za test “Jelka test” i koji je statistički značajan, može se zaključiti da sistem prediktora pokazuje statistički značajnu povezanost sa testom “Jelka test” uz 5% greške u zaključivanju (Tabela 3.). Primenjeni

njeni sistem prediktora objašnjava 64% varijanse kriterija. Regresionom analizom je utvrđen i pojedinačni uticaj antropometrijskih mera i motoričkih testova na ovaj test. Statistički značajnu povezanost pokazali su testovi Skok udalj iz mesta i Taping rukom, koji imaju i dosta visoke koeficijente parcijalne korelacije sa kriterijskim testom “Jelka test”.

Tabela 3. Uticaj prediktorskog sistema na varijablu Jelka test

Testovi i mere	Beta	T	p	R _p
Skok u dalj iz mesta	-,679	-3,273	,008	-,719
Pretklon na klupici	-,051	-,252	,806	-,079
Taping rukom	-,535	-2,486	,032	-,618
Telesna masa	-,134	-,473	,647	-,148
Telesna visina	,388	1,477	,170	,423

R = 0,80 R² = 0,64 p = 0,04

DISKUSIJA

Prilikom definicije agilnosti kao motoričke sposobnosti potrebno je uvažiti da ona nastaje kao posledica sadejstva skupa motoričkih sposobnosti, koje se aktuelizuju u brzom kretanju sa promenom smera, u brzim promenama smera kretanja ruku i nogu i uz kognitivne procese i tehniku kretanja (Verstegen i Marcello, 2001). Za uspešnost kretanja na startu, značajne su karakteristike ispoljavanja jačine (maksimalna jačina i brzina ispoljavanja jačine), za ubrzanje i usporenje kretanja značajna je snaga, a za promenu smera, kao i za tehnikukretanja značajna je koordinacija.

Uspešnost u zadacima agilnosti zavisi od različite participacije jačine i snage, kao motoričkih sposobnosti u promenjenim uslovima kretanja, odnosno zavisi od koordinacije kao motoričkog svojstva. S druge strane definicije, u kojim je agilnost posmatrana kao kompleksna sposobnost, sugerišu da se ona sastoji od: a) perceptualnih faktora i faktora odluke – uočavanja, predviđanja i procene situacije i b) brzine promene smera kretanja – tehnika kretanja, brzine, karakteristike mišića nogu i antropometrijske karakteristike (Young i saradnici, 2002). U ovoj determinaciji može se zapaziti da su za uspešno ispoljavanje agilnosti, pored perceptivnih faktora, značajne i karakteristike mišića nogu, odnosno, značajne su i morfološke karakteristike. Objašnjenje kretanja bilo koje vrste (u odnosu na intenzitet, trajanje, složenost, kao i u odnosu na otvorenost i zatvorenost uslova kretanja), nije moguće bez uvažavanja ukupnih karakteristika čoveka (kognitivnih, konativnih, morfoloških i motoričkih), odnosno, bez uzimanja u obzir njihovih međusobnih interakcija. Isto tako, objašnjenje agilnosti, kao kompleksnog motoričkog svojstva, podrazumeva uvažavanje i morfoloških i psiholoških karakteristika i motoričkih sposobnosti i veštine.

S obzirom da je agilnost kompleksna motorička sposobnost i da se ispoljava u uslovima različite participacije motoričkih sposobnosti u različitim uslovima kretanja, ona je, na određeni način, pokazatelj individualnih motoričkih karakteristika sportista. Zbog toga sportisti, sa sličnim kvantitavnim pokazateljima motoričkih karakteristika (jačina, snaga, brzina i dr), imaju različitu uspešnost u uslovima ispoljavanja agilnosti,

odnosno, sportisti sa sličnom uspešnošću u ispoljavanju agilnosti, imaju različite kvantitativne pokazatelje pojedinih motoričkih sposobnosti. Sportisti u cikličnim aktivnostima (npr. trčanja u atletici), čije su motoričke sposobnosti slične motoričkim sposobnostima sportista u acikličnim aktivnostima (npr: sportske igre), imaju različitu uspešnost u zadacima tipa agilnosti – uspešniji su sportisti iz sportskih igara. Takođe, postoje razlike između sportista koji se bave istom sportskom igrom, odnosno, koji igraju u istoj ekipi, ali na različitim pozicijama – za sve njih je karakteristično da, u više ili manje složenim aktivnostima, uspešnost ostvaruju na osnovu različite participacije motoričkih sposobnosti (jačine, snage, brzine, gipkosti, okretnosti, izdržljivosti). Razlike između sportista u okviru iste sportske igre i sličnosti između sportista u različitim aktivnostima, idu u prilog osnovanosti da je njihovu uspešnost moguće objasniti kao posledicu uticaja određenog morfortipa, motoričkog tipa, sportskog tipa, pobedničkog tipa (model šampiona) i dr. U celini posmatrano, na osnovu rezultata istraživanja različitih autora, agilnost podrazumeva kompleksno ispoljavanje motoričkih sposobnosti od kojih zavisi brzo i efikasno povezivanje samo ubrzanja i usporenja, odnosno, promena smera i ponovnog ubrzanja i usporenja uz stalnu kontrolu kretanja u vertikalnom, odnosno u horizontalnom smeru (Drabik, 1996; Plisk, 2000; Verstegen i Marcello, 2001). Ubrzanje i usporenje kretanja, u horizontalnom i vertikalnom smeru, podrazumeva ispoljavanje snage kao motoričkog svojstva, pa uspešnost u kretanjima koja zahtevaju agilnost zavisi od karakteristika ispoljavanja jačine i snage – sportisti koji za kraće vreme ispolje silu, odnosno, koji ispolje veću snagu, imaju očekivane preduslove neophodne za ispoljavanje agilnosti. Sem dobrih karakteristika ispoljavanja jačine i snage, za ispoljavanje agilnosti neophodno je da sportisti imaju i dobre karakteristike funkcija organizma od kojih zavisi upravljanje kretanjem. Sportisti koji ispoljavaju dobru agilnost verovatno će imati dobre karakteristike u strukturi koordinacionih sposobnosti kao što su dinamička ravnoteža, snalaženje u prostoru, osećaj za ritam kao i vizuelnu kontrolu (Ellis i saradnici, 2000). Očigledno je da uspešnost sportista, u zadacima koja zahtevaju agilnost kao motoričko svojstvo, zavisi od mogućnosti ukupnog komplementarnog sadejstva motoričkih sposobnosti, u prvom redu jačine, snage i koordinacije. Kvalitativna povezanost jačine, snage, brzine, okretnosti i gipkosti, ispoljenih u kretanjima maksimalnim intenzitetom sa promenom pravca i smera, uslovljava i ispoljavanje agilnosti kao motoričkog svojstva. To znači da su aktivnosti koje zahtevaju agilnost povezane sa motoričkim sposobnostima (jačinom, snagom, brzinom, okretnošću i gipkošću), odnosno sa modalitetima njihovog ispoljavanja (brzinom i ispoljavanja jačine, brzinskom snagom, tačnošću - u odnosu na prostor, vreme, jačinu i dr).

Sem sa aspekta motoričkih sposobnosti, ispoljavanje agilnosti treba objasniti i sa aspekta uticaja morfoloških karakteristika tela (visina, masa tela, sastav tela i dr), kao i sa aspekta uticaja psiholoških karakteristika, kao što su perceptivni faktori i faktori odluke, koji utiču na kretanje i dr. Morfološke karakteristike obuhvataju aktivne komponente (mišići) i inercione komponente (masa tela, visina tela, masno tkivo i dr).

U kretanjima maksimalno mogućim intenzitetom sa promenom pravca i smera morfološke karakteristike se ponašaju kao inercioni faktor, odnosno, one otežavaju promenu smera i pravca kretanja. Promene pravca i smera kretanja povezane su sa

odgovorajućim promenama brzine, a promene brzine kretanja (ubrzanje i usporenje) povezane su sa ispoljavanjem snage kao motoričkog svojstva. Na osnovu navedenih činjenica nije moguće objasniti uticaje morfoloških karakteristika na uspešnost u kretanjima sa promenom pravca i smera, bez povezivanja uticaja snage (eksplozivna snaga u ovom istraživanju), kao motoričkog svojstva, na brzinu kretanja.

Na osnovu celokupne analize dobijenih rezultata došlo se do saznanja da eksplozivna snaga (skok udalj iz mesta) i brzina pojedinačnih pokreta (taping rukom) imaju visok nivo korelacije sa agilnošću kod ispitivanog uzorka odbojkašica, što je na osnovu dosadašnjih istraživanja (Vuković, 1989) bilo i očekivano. Karakter povezanosti sugeriše da su bolji pokazatelji u testovima snage povezani sa kraćim vremenom u testovima za procenu agilnosti, to jest odgovaraju boljim rezultatima u testovima za procenu agilnosti. Do sličnih rezultata došli su i drugi istraživači (Webb i Lander, 1983; Young, i saradnici 1996; Negrete i Brophy, 2000; Djevalikian, 1993; Young i saradnici, 2002). Gipkost nema statistički značajnu povezanost sa agilnošću kod ispitivanog uzorka. Eksplozivna snage omogućava objašnjavanje uspešnosti u kretanjima sa brzom promenom stanja, odnosno, sa brzom promenom brzine, pravca i smera kretanja. Morfološke karakteristike imaju niske korelacije sa testovima agilnosti. Visina tela i masa, kao karakteristike morfološkog razvoja, nemaju izraženu povezanost sa rezultatima u testovima agilnosti. Iako je dobijen slab intenzitet veza, njihov pozitivan karakter sugeriše da povišena telesna masa otežava ispoljavanje agilnosti. Otežavanje brzine kretanja u testovima agilnosti, dakle u kretanjima sa promenom smera, može se povezati sa ispoljavanjem inercionih faktora analogno stepenu promena smera i brzine kretanja.

Motoričke sposobnosti imaju pozitivan uticaj na rezultate u testovima agilnosti koje neposredno, preko snage i brzine, utiču pozitivno na ispoljavanje agilnosti, a morfološke karakteristike, kao inercioni faktor, imaju negativan uticaj na rezultate u testovima agilnosti. Morfološke karakteristike neposredno, kao inercioni faktor, otežavaju ispoljavanje agilnosti. Otežavanje ispoljavanja agilnosti posledica je uloge mase tela u uslovima ubrzanja, usporenja, kao i u uslovima promene smera kretanja.

Ovo se donekle može objasniti specifičnošću ispitivanog uzorka, njihove uzrasne kategorije tj. poznavanjem zakonitosti razvoja motoričkih sposobnosti u odnosu na uzrasni period – heterohronost razvoja (Krsmanović i Berković, 1999). Starosna dob članica kadetske reprezentacije Vojvodine je u rasponu od dve godine (14-16 godina) što takođe može da bude jedan od razloga ovako dobijenih rezultata.

Cilj ovog istraživanja je bio da se utvrdi da li postoji statistički značajna povezanost između određenih antropometrijskih karakteristika i motoričkih sposobnosti u odnosu na agilnost kao izolovanu motoričku sposobnost.

Odbojka, kao i svi ostali sportovi, zahteva određeni nivo morfoloških i motoričkih karakteristika, radi što boljeg i uspešnijeg delovanja u situacionim uslovima i ostvarivanju rezultata. S obzirom na specifičnosti odbojke logičan je značajan uticaj specifičnih motoričkih sposobnosti. Najveći broj stručnjaka iz odbojke pod specifičnim motoričkim sposobnostima podrazumeva sledeće: eksplozivna snaga i agilnost, gipkost, koordinacija tela, brzina alternativnih pokreta, koordinacija ruku i nogu. S obzirom da je odbojka sport praćen skokovima i brzim promenama pravca kretanja,

eksplozivna snaga i agilnost su posebno dominantne sposobnosti u ovom sportu. Razvojem eksplozivne snage može se poboljšati celokupan rezultat kome se teži. Agilnost se ispoljava u fazi tranzicije, koja je za razliku od ostalih sportskih igara u odbojki vrlo kratka i profinjena, te je iz tog razloga veoma važna u igri.

Vrhunske ekipe karakteriše visoko efikasna i brza tranzicija u igri brzi prelaz iz početne u finalnu poziciju, kao i promene pravca kretanja naročito nakon odbijene lopte od bloka ili od saigrača. Na osnovu ovog istraživanja došlo se do saznanja da se radom na razvoju eksplozivne snage i brzine pojedinačnih pokreta, može posredno uticati i na poboljšanje agilnosti, motoričke sposobnosti koja je značajna za uspešno nadmetanje u odbojkaškoj igri. Pod eksplozivnom snagom se podrazumeva ispoljavanje maksimalne snage za što kraće vreme.

REFERENCE

- Dautbašić, S. i Bradić, A. (2005). *Antropomotorika*. Sarajevo: Fakultet sporta i tjelesnog odgoja.
- Djevalikian, R. (1993). *The relationship between asymmetrical leg power and change of running direction*. Neobjavljena magistarska teza, University of North Carolina: Chapel Hill, NC.
- Drabik, J. (1996). *Children & Sports Training: How Your Future Champions Should Exercise to be Healthy, Fit, and Happy*. Island Pond: Stadion Publishing Co.
- Ellis, L., Gastin, P., Lawrence, S., Savage, B., Buckeridge, A., Stapff, A., et al. (2000). Protocols for the physiological assessment of team sport players. In: Gore CJ, *An evaluation of a new test of reactive agility and its relationship* 349 editor. *Physiological tests for elite athletes* (128-144). Canberra: Australian Sports Commission.
- Krsmanović, B. i Berković, L. (1999). *Teorija i metodika fizičkog vaspitanja*. Novi Sad: Fakultet fizičke kulture.
- Malacko J. i Rađo, I. (2004). *Tehnologija sporta i sportskog treninga*. Sarajevo: Fakultet sporta i tjelesnog odgoja.
- Marelić, N., Djurkovic, T. and Rešetar, T. (2008). Razlike u kondicijskim sposobnostima i morfološkim karakteristikama odbojkašica različitog statusa u ekipi. *Hrvatski Športskomedicinski Vjesnik*, 23 (1), 30–34.
- Negrete, R., and Brophy, J. (2000). The relationship between isokinetic open and closed kinetic chain lower extremity strength and functional performance. *Journal of Sports Rehabilitation*, 9, 46-61.
- Plisk, S.S. (2000). Speed, Agility, and Speed-Endurance Development. In: T.R. Baechle and R.W. Earle (Ed.), *Essentials of Strength Training and Conditioning* (471-492). Champaign: Human Kinetics.
- Verstegen, M. i Marcello, B. (2001) Agility and coordination. In: B. Foran (Ed.), *High Performance Sports Conditioning*. Champaign (139-165). IL: Human Kinetics.
- Vukovic, M. (1989). Struktura psihosomatskih dimenzija odbojkaša i njihove razlike u odnosu na nivo takmičarske aktivnosti. Neobjavljena doktorska disertacija, Novi Sad: Fakultet fizičke kulture.

- Webb, P. i Lander, J. (1983). An economical fitness testing battery for high school and college rugby teams. *Sports Coach*, 7(3), 44-46.
- Young, W. B., Hawken, M., & McDonald, L. (1996). Relation ship between speed, agility, and strength qualities in Australian rules football. *Strength and Conditioning Coach*, 4(4), 3-6.
- Young, W. B., James, R. i Montgomery, I. (2002). Is muscle power related to running speed with changes of direction? *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 43, 282-288.

THE INFLUENCE OF SOME ANTHROPOMETRIC CHARACTERISTICS AND MOTOR ABILITIES ON AGILITY IN YOUNG FEMALE VOLLEYBALL PLAYERS

The success in volleyball certainly depends on the morphological characteristics of the formed volleyball players, of which the basic body height and weight, which can be valorized in view of the current age of volleyball players (Marelič et al, 2008). As in all sports activities, as well as volleyball, no technical element can not be performed without adequate motor abilities and fully manifested without rational techniques of performing motion. The aim of this research is to determine whether there is a statistically significant correlation between certain anthropometric characteristics and motor abilities in relation to the agility of an isolated motor abilities that are the subject of this research. Methods: In a sample of 16 selected girls aged 14 to 16 years (cadet age) participating in the camp Becej 2006, were measured two anthropometric measures for evaluation of morphological characteristics, three tests for evaluation of motor abilities (both as predictor) and two tests for assessing agility (as criterion). The influence of some anthropometric characteristics and motor abilities on agility in young female volleyball players lities was performed by regression analysis. Results: It can be concluded that the system applied predictor variables showed no statistically significant association with variable Japan test, while the variable Jelka test a statistically significant correlation. Discussion: Based on the overall analysis of the obtained results it was discovered that the explosive power (long jump from the place) and the speed of individual movements (hand tapping) have a high level of correlation with agility were detected in female volleyball players, which is based on previous research (Vukovic, 1989) was and expected. Similar results were also other researchers (Webb and Lander, 1983; Negrete and Brophy, 2000).