



UNIVERZITET U NOVOM SADU  
FAKULTET SPORTA I FIZIČKOG VASPITANJA  
STUDIJSKI PROGRAM: SPORT

# **SPECIFIČNOSTI ANTROPOLOŠKOG STATUSA MLADIH ODBOJKAŠICA VOJVODINE**

DOKTORSKA DISERTACIJA

Mentor: dr Željko Krneta

Kandidat: MSc Sunčica Poček

Novi Sad, 2015. godine

**UNIVERZITET U NOVOM SADU  
FAKULTET SPORTA I FIZIČKOG VASPITANJA**

**KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA**

Redni broj: RBR	
Identifikacioni broj: IBR	
Tip dokumentacije: TD	Monografska dokumentacija
Tip zapisa: TZ	Tekstualni štampani materijal
Vrsta rada (dipl., mag., dokt.): VR	Doktorska disertacija
Ime i prezime autora: AU	Sunčica Poček
Mentor (titula, ime, prezime, zvanje): MN	Doc. dr Željko Krneta, docent
Naslov rada: NR	SPECIFIČNOSTI ANTROPOLOŠKOG STATUSA MLADIH ODBOJKAŠICA VOJVODINE
Jezik publikacije: JP	Srpski
Jezik izvoda: JI	Srpski / Engleski
Zemlja publikovanja: ZP	Republika Srbija
Uže geografsko područje: UGP	AP Vojvodina
Godina: GO	2015.
Izdavač: IZ	autorski reprint
Mesto i adresa: MA	Novi Sad, Lovćenska 16

Fizički opis rada: FO	(broj poglavlja: 8 / stranica: 157 / tabela: 81 / referenci: 195)
Naučna oblast: NO	Društveno – humanističke nauke
Naučna disciplina: ND	Osnovne naučne discipline u sportu i fizičkom vaspitanju
Predmetna odrednica, ključne reči: PO	Odbojkašice, morfološke karakteristike, motoričke sposobnosti, inteligencija, strukturne razlike
UDK	
Čuva se: ČU	Biblioteka Fakulteta sporta i fizičkog vaspitanja Lovćenska 16, Novi Sad
Važna napomena: VN	Nema
Izvod: IZ	<p>Na uzorku od 358 devojčica sa teritorije Vojvodine, uzrasta od 11,50 – 16 decimalnih godina, od kojih 186 odbojkašica (najmanje tri godine u trenažnom procesu), i 172 devojčice koje se ne bave organizovanom fizičkom aktivnošću, sprovedeno je istraživanje morfoloških karakteristika, motoričkih i intelektualnih sposobnosti. Cilj istraživanja je bio da se utvrde specifičnosti mladih odbojkašica u odnosu na devojčice koje se ne bave organizovanom fizičkom aktivnošću, testiranjem kako kvantitativnih, tako i razlika u strukturi sposobnosti definisanih predmetom istraživanja. Uvidom u rezultate, možemo zaključiti da se devojčice koje se bave odbojkom odlikuju većim vrednostima telesne visine i telesne mase, obima grudi, nadlaktice i podlaktice u odnosu na devojčice koje se ne bave organizovanom fizičkom aktivnošću. Iako u varijablama za procenu potkožnog masnog tkiva nije došlo do statistički značajnih razlika, u dve od tri grupe vidimo da su kod odbojkašica manje vrednosti varijabli kožnih nabora, ali ne i statistički značajno manje. Navedene razlike grupa devojčica u prostoru morfoloških karakteristika su proizašle na osnovu procesa selekcije i rasta i razvoja (telesna visina, volumen i masa tela), dok se manje vrednosti u potkožnom masnom tkivu odbojkašica mogu pripisati trenažnom tretmanu bavljenja odbojkom. Na osnovu rezultata primenjene kongruencije ekstrahovanih faktora, možemo zaključiti da se grupe devojčica ne razlikuju u strukturi prvih izolovanih faktora – koji definišu strukturu morfološkog prostora, ali da postoji razlika u strukturi drugih i trećih faktora koji definišu varijable za procenu motoričkih sposobnosti i inteligencije. Posebno je važno sagledati razliku u strukturi drugih faktora po uzrastu, odnosno važnost pojedinih motoričkih varijabli gde se vidi da je na</p>

	<p>uzorku odbojkašica motorički prostor mnogo homogeniji, jasnije definisan, sa dominacijom varijabli za procenu intenziteta i trajanja ekscitacije i struktuiranja kretanja. Na osnovu sprovedenog istraživanja o specifičnostima antropološkog prostora dve grupe devojčica starijeg školskog uzrasta, a u skladu sa postavljenim ciljevima i zadacima i u kome su proveravane definisane hipoteze, može se generalno zaključiti da se devojčice koje su u trenažnom programu – odbojkašice statistički značajno razlikuju u morfološkom i motoričkom prostoru od ispitanica koje se ne bave organizovanom fizičkom aktivnošću, dok u intelektualnom funkcionisanju dve grupe ispitanica nisu uočene statistički značajne razlike.</p>
<p>Datum prihvatanja teme od strane NN veća: DP</p>	<p>22.10.2014.</p>
<p>Datum odbrane: DO</p>	
<p>Članovi komisije: (ime i prezime / titula / zvanje / naziv organizacije / status) KO</p>	<p><b>Doc. dr Željko Krneta</b>, mentor, docent Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Novi Sad predsednik: <b>Prof. dr Dragoslav Jakonić</b>, redovni profesor, Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Novi Sad član: <b>Prof. dr Goran Nešić</b>, vanredni profesor, Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Beograd član: <b>Prof. dr Milenko Vuković</b>, vanredni profesor</p>

**UNIVERSITY OF NOVI SAD  
FACULTY OF SPORT AND PHYSICAL EDUCATION**

**KEY WORD DOCUMENTATION**

Accession number: ANO	
Identification number: INO	
Document type: DT	Monograph documentation
Type of record: TR	Textual printed material
Contents code: CC	PhD Thesis
Author: AU	Sunčica Poček
Mentor: MN	PhD Željko Krneta, Assistant Professor
Title: TI	SPECIFIC FEATURES OF ANTHROPOLOGICAL STATUS OF YOUNG FEMALE VOLLEYBALL PLAYERS FROM VOJVODINA
Language of text: LT	Serbian
Language of abstract: LA	Serbian / English
Country of publication: CP	Serbia
Locality of publication: LP	Vojvodina
Publication year: PY	2015.
Publisher: PU	Author's reprint
Publication place: PP	Novi Sad, Lovćenska 16

Physical description: PD	(number of chapters: 8 / pages: 157 / tabs: 81 / references: 195)
Scientific field SF	
Scientific discipline SD	
Subject, Key words SKW	Female volleyball players, morphological features, motor abilities, intelligence, structural differences.
UC	
Holding data: HD	Library of the Faculty of Sport and Physical Education, Novi Sad, Lovćenska 16
Note: N	No
Abstract: AB	<p>A research of morphological features, motor abilities and intelligence was carried out on the sample of 358 girls from the territory of Vojvodina, 11, 50 – 16 years old, out of which 186 female volleyball players (at least three years in training process) and 172 girls that do not practice organized physical activities. The aim of this study was to determine the specificity of young volleyball players compared to girls who are not involved in physical activity, testing of quantitative as well as differences in the structure of skills defined by the subject of research. After examining the results, we can conclude that girls engaged in volleyball are characterized by higher values of body height and body weight, chest circumference, upper arm and forearm girth in relation to girls who are not involved in physical activity. Although there were no statistically significant differences in the variables for estimating body fat, on the basis of the differences in two of the three groups, we see lower skin fold values of volleyball players, but not significantly lower. These differences of girls in the area of morphological characteristics are derived on the basis of the selection process and the growth and development (height, volume and mass of the body), while the lower values in the subcutaneous adipose tissue of volleyball players can be attributed to the training treatment practicing volleyball. Based on the results of applied congruence of factors extracted, it can be concluded that groups of girls do not differ in the structure of the first isolated factors - that define the structure of the</p>

	<p>morphological space, but there is a difference in the structure of the second and third factors that define the variables of motor abilities and intelligence. It is particularly important to see the difference in the structure of other factors, by age or importance of certain motor variables by which can be seen that the sample of volleyball players in the motor space is far more homogeneous, more clearly defined, with the domination of variables regarding the intensity and duration of excitation and structuring of movement. On the basis of the research on the specificity of the anthropological area, two groups of girls of school age, in line with the set goals and tasks in which they checked defined hypotheses, a general conclusion is that girls who are in the training program - volleyball players differ significantly in morphology and motor area in respect of girls who are not involved in physical activity, while in the intellectual functioning of two groups of subjects were not observed statistically significant differences.</p>
<p>Accepted on Scientific Board on: AS</p>	<p>22.10.2014.</p>
<p>Defended: DE</p>	
<p>Thesis Defend Board: DB</p>	<p><b>PhD Željko Krneta</b>, Assistant Professor, Faculty of Sport and Physical Education, Novi Sad <b>PhD Dragoslav Jakonić</b>, Full Professor, Faculty of Sport and Physical Education, Novi Sad <b>PhD Goran Nešić</b>, Associate Professor, Faculty of Sport and Physical Education, Belgrade <b>PhD Milenko Vuković</b>, Associate Professor</p>

## Sadržaj:

1. UVOD .....	11
1.1. KARAKTERISTIKE SAVREMENE ODBOJKE.....	11
1.2. TEORIJSKI MODEL ISTRAŽIVANJA.....	19
1.2.1. TEORIJSKI MODEL MORFOLOŠKOG STATUSA.....	19
1.2.2. TEORIJSKI MODEL MOTORIČKIH SPOSOBNOSTI.....	35
1.2.3. TEORIJSKI MODEL INTELEKTUALNIH SPOSOBNOSTI.....	50
2. PROBLEM, PREDMET, CILJ I ZADACI ISTRAŽIVANJA.....	63
3. HIPOTEZE ISTRAŽIVANJA .....	64
4. METOD RADA .....	65
4.1. UZORAK ISPITANIKA.....	65
4.2. UZORAK MERA I TESTOVA .....	66
4.2.1. UZORAK ANTROPOMETRIJSKIH MERA.....	66
4.2.2. UZORAK MOTORIČKIH TESTOVA.....	69
4.2.3. UZORAK TESTOVA ZA PROCENU INTELEKTUALNIH SPOSOBNOSTI.....	75
4.3. OPIS ISTRAŽIVANJA.....	76
4.4. METODE OBRADE PODATAKA.....	77
5. REZULTATI ISTRAŽIVANJA SA DISKUSIJOM.....	79
5.1. CENTRALNI I DISPERZION I POKAZATELJI DISTRIBUCIJA VARIJABLI.....	79
5.1.1. CENTRALNI I DISPERZION I POKAZATELJI DISTRIBUCIJA VARIJABLI ISPITANICA UZRASTA OD 11,50 – 13,5 DECIMALNIH GODINA.....	79
5.1.2. CENTRALNI I DISPERZION I POKAZATELJI DISTRIBUCIJA VARIJABLI ISPITANICA UZRASTA OD 13,51-14,5DECIMALNIH GODINA .....	82
5.1.3. CENTRALNI I DISPERZION I POKAZATELJI DISTRIBUCIJA VARIJABLI ISPITANICA UZRASTA OD 14,51-16 DECIMALNIH GODINA .....	84
5.1.4. PROCENA STANJA UHRANJENOSTI DEVOJČICA UZRASTA 11,50-16 DECIMALNIH GODINA.....	87
5.2. RAZLIKE GRUPE DEVOJČICA U MORFOLOŠKIM KARAKTERISTIKAMA, MOTORIČKIM I INTELEKTUALNIM SPOSOBNOSTIMA.....	93
5.2.1. RAZLIKE GRUPE DEVOJČICA U MORFOLOŠKOM, MOTORIČKOM I PROSTORU INTELIGENCIJE UZRASTA 11,50-13,5 DECIMALNIH GODINA .....	94
5.2.2. RAZLIKE GRUPE DEVOJČICA U MORFOLOŠKOM, MOTORIČKOM I PROSTORU INTELIGENCIJE UZRASTA 13,51-14,5 DECIMALNIH GODINA .....	98
5.2.3. RAZLIKE GRUPE DEVOJČICA U MORFOLOŠKOM, MOTORIČKOM I PROSTORU INTELIGENCIJE UZRASTA 14,51-16 GODINA.....	101
5.3. KORELACIJE ANTROPOMETRIJSKIH, MOTORIČKIH I VARIJABLE ZA PROCENU INTELEKTUALNIH SPOSOBNOSTI .....	105



5.3.1.	KORELACIJE ANTROPOMETRIJSKIH, MOTORIČKIH I VARIJABLE ZA PROCENU INTELEKTUALNIH SPOSOBNOSTI DEVOJČICA UZRASTA 11,50-13,5 DECIMALNIH GODINA.....	106
5.3.2.	KORELACIJE ANTROPOMETRIJSKIH, MOTORIČKIH I VARIJABLE ZA PROCENU INTELEKTUALNIH SPOSOBNOSTI DEVOJČICA UZRASTA 13,50-14,51 DECIMALNIH GODINA.....	109
5.3.3.	KORELACIJE ANTROPOMETRIJSKIH, MOTORIČKIH I VARIJABLE ZA PROCENU INTELEKTUALNIH SPOSOBNOSTI DEVOJČICA UZRASTA 14,51-16,5 DECIMALNIH GODINA.....	112
5.4.	STRUKTURA ANTROPOLOŠKOG PROSTORA DVE GRUPE ISPITANICA.....	115
5.4.1.	STRUKTURA ANTROPOLOŠKOG PROSTORA DEVOJČICA KOJE SE BAVE ODBOJKOM UZRASTA 11,50-13,5 DECIMALNIH GODINA .....	116
5.4.2.	STRUKTURA ANTROPOLOŠKOG PROSTORA DEVOJČICA KOJE SE NE BAVE ORGANIZOVANOM FIZIČKOM AKTIVNOŠĆU UZRASTA 11,50-13,5 DECIMALNIH GODINA.....	118
5.4.3.	KONGRUENCIJAFAKTORA ANTROPOLOŠKOG PROSTORA DEVOJČICA UZRASTA 11,50 – 13,5 DECIMALNIH GODINA .....	121
5.4.4.	STRUKTURA ANTROPOLOŠKOG PROSTORA DEVOJČICA KOJE SE BAVE ODBOJKOM UZRASTA 13,51-14,5 DECIMALNIH GODINA .....	122
5.4.5.	STRUKTURA ANTROPOLOŠKOG PROSTORA DEVOJČICA KOJE SE NE BAVE ORGANIZOVANOM FIZIČKOM AKTIVNOŠĆU UZRASTA 13,51-14,5 DECIMALNIH GODINA.....	124
5.4.6.	KONGRUENCIJA FAKTORA ANTROPOLOŠKOG PROSTORA DEVOJČICA UZRASTA 13,51 – 14,50 DECIMALNIH GODINA .....	127
5.4.7.	STRUKTURA ANTROPOLOŠKOG PROSTORA DEVOJČICA KOJE SE BAVE ODBOJKOM UZRASTA 14,51-16 DECIMALNIH GODINA .....	127
5.4.8.	STRUKTURA ANTROPOLOŠKOG PROSTORA DEVOJČICA KOJE SE NE BAVE ORGANIZOVANOM FIZIČKOM AKTIVNOŠĆU UZRASTA 14,51-16 DECIMALNIH GODINA.....	130
5.4.9.	KONGRUENCIJA FAKTORA ANTROPOLOŠKOG PROSTORA DEVOJČICA UZRASTA 14,51 – 16 DECIMALNIH GODINA .....	132
5.5.	UTICAJ MORFOLOŠKIH KARAKTERISTIKA I INTELEKTUALNIH SPOSOBNOSTI NA USPEŠNOST IZVOĐENJA NA MOTORIČKIM TESTOVIMA.....	133
5.5.1.	UTICAJ MORFOLOŠKIH KARAKTERISTIKA I INTELEKTUALNIH SPOSOBNOSTI NA USPEŠNOST IZVOĐENJA NA MOTORIČKIM TESTOVIMA DEVOJČICA KOJE SE BAVE ODBOJKOM UZRASTA 11,50-13,5 DECIMALNIH GODINA .....	133
5.5.2.	UTICAJ MORFOLOŠKIH KARAKTERISTIKA I INTELEKTUALNIH SPOSOBNOSTI NA USPEŠNOST IZVOĐENJA NA MOTORIČKIM TESTOVIMA DEVOJČICA KOJE SE NE BAVE ORGANIZOVANOM FIZIČKOM AKTIVNOŠĆU UZRASTA 11,50-13,5 DECIMALNIH GODINA .....	136

5.5.3. UTICAJ MORFOLOŠKIH KARAKTERISTIKA I INTELEKTUALNIH SPOSOBNOSTI NA USPEŠNOST IZVOĐENJA NA MOTORIČKIM TESTOVIMA DEVOJČICA KOJE SE BAVE ODBOJKOM UZRASTA 13,50-14,51 DECIMALNIH GODINA .....	138
5.5.4. UTICAJ MORFOLOŠKIH KARAKTERISTIKA I INTELEKTUALNIH SPOSOBNOSTI NA USPEŠNOST IZVOĐENJA NA MOTORIČKIM TESTOVIMA DEVOJČICA KOJE SE NE BAVE ORGANIZOVANOM FIZIČKOM AKTIVNOŠĆU UZRASTA 13,50-14,51 DECIMALNIH GODINA .....	141
5.5.5. UTICAJ MORFOLOŠKIH KARAKTERISTIKA I INTELEKTUALNIH SPOSOBNOSTI NA USPEŠNOST IZVOĐENJA NA MOTORIČKIM TESTOVIMA DEVOJČICA KOJE SE BAVE ODBOJKOM UZRASTA 14,51-16 DECIMALNIH GODINA .....	143
5.5.6. UTICAJ MORFOLOŠKIH KARAKTERISTIKA I INTELEKTUALNIH SPOSOBNOSTI NA USPEŠNOST IZVOĐENJA NA MOTORIČKIM TESTOVIMA DEVOJČICA KOJE SE NE BAVE ORGANIZOVANOM FIZIČKOM AKTIVNOŠĆU UZRASTA 14,51-16 DECIMALNIH GODINA .....	146
6. ZAKLJUČAK .....	149
7. ZNAČAJ I MOGUĆNOST GENERALIZACIJE REZULTATA ISTRAŽIVANJA .....	152
8. LITERATURA .....	153

## 1. UVOD

Odbojka je polistrukturalna, kompleksna aktivnost, kolektivna sportska igra koja pred igrače postavlja brojne zahteve definisane pravilima i strukturom igre. Dimenzije terena (18x9m), visina mreže (2.43m M i 2.24m Ž) i brzina leta lopte (do 130 km/h), su faktori koji definišu neophodne karakteristike i sposobnosti igrača za uspešno nadigravanje. Prilikom izvođenja osnovnih elemenata (servis, prijem, dizanje, smeč, blok i odbrana polja), kroz fazu organizacije napada (K1) i odbrane (K2), dolazi do razmene poena koje karakterišu visoko intenzivne aktivnosti uz periode kratkotrajnog odmora. Iako meč može trajati u proseku 90 – 110 min, odbojka se smatra anaerobnim sportom sa metaboličkim zahtevima za energijom zadovoljenim dominantno fofsfokreatinskim sistemom (Kunstlinger, Ludwig, & Stegemann, 1987). Da bi postigli visok nivo izvođenja, od igrača se zahteva ne samo usavršavanje tehničko – taktičkog umeća već i ispoljavanje visokog nivoa motoričkih sposobnosti eksplozivne snage, brzine i agilnosti. Da bi ostvarili prednost u odnosu na protivnika, svi elementi kojima je to moguće, teži se izvođenju u skoku (Ziv & Lidor, 2010). Tome u prilog govori činjenica da u istraživanjima vertikalne skočnosti odbojkaša različitog nivoa, igrači na višem nivou takmičenja postižu i bolje rezultate (Spence, Disch, Fred, & Coleman, 1980; 15% Fleck, Case, Puhl, & Van Handle, 1985; 7-11% Smith, Roberts, & Watson, 1992; 10% Forthomme, Croisier, Ciccarone, Crielaard, & Cloes, 2005; Sheppard, Cronin, Gabbett, McGuigan, Etxebarria, & Newton, 2008). Na osnovu trajanja poena od oko prosečnih 12 s (Sheppard, Gabbett, Kristie Lee, Dorman, Lebedew, & Borgeaurd, 2007), igrači u zoni napada izvedu do tri skoka u smeč i četiri skoka u blok. Tokom seta broj skokova varira u zavisnosti od specijalizacije igrača i zone u kojoj se nalazi. Dizači izvedu 11 – 21 skok, srednji blokeri 2 – 15 skokova u smeču i 3 – 19 skokova u blok, primači i korektori 1 – 15 skokova u smeč i 1 – 13 skokova u blok (Sheppard i sar., 2007). Kada su u pitanju seniorke, svaka odbojkašica tokom meča izvede u proseku 45 skokova, dok je maksimalan broj u analizi dve utakmice univerzitetskih timova (Tillman, Hass, Brunt, & Bennett, 2004) iznosio 73 skoka. Tokom trajanja poena odbojkaš pretrči prosečno  $10,92 \pm 0,9$  m,  $9,12 - 12,56$  m (Mroczek, Januszkiwicz, Kawczynski, Borysiuk, & Chmura, 2014). Pravac kretanja zavisi od zone/rotacije u kojoj se nalazi i specijalizacije igrača.

### 1.1. KARAKTERISTIKE SAVREMENE ODBOJKE

Savremena odbojka odlikuje se visokim stepenom specijalizacije igrača. U sadašnjem trenutku njenog razvoja uglavnom dominira kompozicija tima 5:1, u kojoj je jedan igrač specijalista za dizanje – dizač koji je i glavni i jedini organizator igre, a pet ostalih igrača su specijalisti smečeri i to: korektor – glavni smečer, dva primača i dva srednja blokera. Svi oni su jasno prepoznatljivi po svojim ulogama u igri, kako u napadu, tako i u odbrani, obzirom da je u odbojki obavezno rotiranje igrača po zonama, u smeru kazaljke na satu.

Česte promene pravila sa ciljem „ubrzanja“ igre i „kažnjavanja“ svake greške protivnika direktnim osvajanjem poena (RPS), kao i uvođenjem nove pozicije u timu – libera, FIVB je učinila igru zanimljivijom i neizvesnijom. Libero, kao igrač zadnje zone, ne samo da je doprineo kvalitetu prijema i odbrane polja a samim tim i rasteretio primače koji učestvuju u napadu i blokiraju na mreži kada im to dozvoljava zona u kojoj se nalaze, nego je doprineo kvalitetu i raznovrsnosti kombinacija u napadu usmeravajući loptu u primarnu zonu za dizanje. Takođe, u igri ima zadatak da štiti sopstvenog smečera prilikom napada – kontranapada, a u zavisnosti od situacionih uslova u igri može da učestvuje i u dizanju lopte za smeč iz zadnje linije prstima, ili podlakticama iz prve linije. Libero u vrhunskoj odbojci obično menja srednjeg blokera i to samo u zadnjoj zoni – drugoj liniji u tri pozicije: I, VI, i V. U teren može ući samo u prekidu igre i to više puta u setu, odnosno utakmici. Prema pravilima igre postoji zabrana da libero servira, smečira, blokira, da bude kapiten ekipe. Međutim, sve to ne umanjuje ulogu i značaj libera u igri. Naprotiv, „nezamenljiv“ je u odbojci pri izboru igrača i komponovanju tima i vrlo često je lider na terenu kada je u pitanju odbrana lopte u polju. Idealnim prijemom ili odbranom polja nakon koje dizač distribuirao loptu iz primarne zone za dizanje otvara se mogućnost dizanja lopte u skoku, napada prvim tempom, izvođenje kombinacija u napadu, kao i napad iz skoro svih zona (IV, III, II, I i VI) čime se protivniku otežava formiranje prve linije odbrane - bloka (Afonso, Mesquita, Marcelino, & da Silva, 2010).

Srednji blokeri, kao što im i samo ime kaže, su igrači sa primarnim zadatkom da blokom zaustave smeč protivnika. Blokiraju jedinačnim blokom iz zone III, „spajaju“ dvojni blok sa primačem u zoni IV i korektorom ili dizačem u zoni II (uobičajeno) i formiraju trojni blok (uglavnom kada je u pitanju blokiranje protivničkog „pajpa“, ali trojni blok može biti formiran i protiv protivničkog napada iz zone IV, II ili I ukoliko su ti igrači izuzetni i sa visokim procentom uspešnosti u napadu). Dominantno kretanje srednjeg blokera odlikuje se početnim stavom u zoni III (budući da je igrač koji učestvuje u igri pretežno u zoni napada IV, III i II, sa izvlačenjem na 3,5m u fazi napada izvođenjem I ili II tempa i kretanjem na mreži u fazi odbrane kada formira blok na sredini ili vrši spajanje na krajevima učestvujući u dvojnomo ili trojnom bloku. Ukoliko ne stigne da spoji blok na krajevima (II i IV), ostaje u zaštiti bloka. U retkim situacijama kada dizač nije u mogućnosti, učestvuje u dizanju lopte za smeč. Nakon što njegova ekipa osvoji poen, iz zone II prelazi u zonu I kada servira, da bi posle servisa branio zonu V. Nakon servisa srednjeg blokera u situaciji kada protivnička ekipa osvoji poen i servis, menja se sa liberom koji učestvuje u prijemu i odbrani polja a srednji bloker izlazi iz igre. Dakle, srednji bloker izvodi sve bazične elemente, dominantno je odbrambeni igrač – specijalista za blokiranje i izvodi napad I i II tempom. Karakteristično kretanje srednjeg blokera, pojednostavljeno posmatrano, je u obliku slova T, sa radijusom kretanja 3 – 3,5m napred/nazad i 4 – 4,5m levo/desno. Postoji uverenje da srednji blokeri u odbojci, treba da budu strogo usmereni na što veći procenat uspešnosti osvojenih poena na osnovu bloka i eventualno servisa, dok se zanemaruje broj poena ostvarenih u napadu. Međutim, bez obzira što je broj distribuiranih lopti od strane dizača ka srednjem blokeru u napadu relativno mali (u odnosu na korektora ili primača), upravo taj procenat uspešnog izvođenja mora biti visok zbog reakcije i „vezivanja“ protivničkog blokera, bilo da je u

pitanju fintiranje prilikom izvođenja kombinacije u napadu, gde je obično srednji bloker tzv. „lažni smečera“ ili omogućavanje saigračima napad na jedinačni ili pasivan blok.

Iako je u istraživanjima (Sheppard, Gabbett, & Stanganelli, 2009), zapaženo da u proseku najveći broj skokova izvode dizači, ti skokovi su submaksimalnog tipa, dok su skokovi srednjih blokera uglavnom maksimalnog tipa bilo da smečiraju, fintiraju protivničkog srednjeg blokera ili formiraju blok. Visina skoka je neophodna, ali ono što je presudno je „tajming“ (eng. timing – dostizanje vrhunca ili maksimuma pravovremeno, usklađenost vremenske i prostorne komponente „biti na pravom mestu u pravo vreme“). To posebno dolazi do izražaja kada se uzme u obzir da je vremenski interval izvođenja napada srednjeg blokera prvim tempom 0,3 – 0,7s (od momenta kada lopta napusti ruke dizača do momenta udarca smečera po lopti), a drugim tempom 0,7 – 1,2 s. Sve preko 1,2 s spada u napad trećim tempom gde su u pitanju visoko dignute lopte, uglavnom za korektora u zonu I i II.

Dizač, kao glavni organizator igre, distribuira lopte iz primarne zone za dizanje – između zone II i III (idealno) i pokušava u odnosu na raspoložive resurse – preciznost lopte iz prijema ili odbrane, igrače iz svog tima koji mogu da smečiraju, igrače protivničkog tima koji mogu da blokiraju, igrače protivničkog tima koji su raspoređeni u odbrani, da pronađe najbolje rešenje za svoj tim u ograničenom vremenskom periodu i time nadmudri protivnika. Pored svoje osnovne uloge – dizanja, dizač servira kada iz zone II nakon rotacije dolazi u zonu I, blokira iz zone II i brani se u zoni I. Uzevši navedeno u obzir, do izražaja dolazi kompleksnost i zahtevnost ove igračke uloge te je lako doći do zaključka da je kvalitetan dizač od ogromne važnosti za svaku ekipu, kao i da je proces stvaranja igrača na ovoj poziciji dugotrajan.

Primači, kao što im i samo ime kaže, su dominantno zaduženi za prijem servisa i odbranu polja. Međutim, oni pored svoje primarne uloge imaju izuzetnu važnost i u izvođenju napada iz zona IV, II i VI. To su izuzetno tehnički obrazovani igrači, a obzirom da su njihove uloge u igri raspoređene i u polju – parteru i na mreži, njihova univerzalnost u igri dolazi do izražaja. Uobičajeno blokiraju iz zone IV, brane se u zoni VI a serviraju kada nakon rotacije iz zone II prelaze u zonu I.

Korektor je glavni smečera u ekipi i najveći procenat lopti od strane dizača je upućen upravo njemu. Neretko, u odlučujućim momentima je upravo on taj koji dobija loptu, preuzima odgovornost i smečira. U situacijama kada je prijem otežavajući – potpuno poremećen (rasejan), ili kad je dizač nakon odbrane svog tima prinuđen da napusti zonu napada kako bi izveo dizanje, dizač izvodi dizanje visokih tzv. korektivnih lopti – korektoru (po čemu je i dobio ime), u zonu I ili II u zavisnosti od rotacije u kojoj se korektor nalazi. Smečira uglavnom iz II kada je u zoni napada (može i iz zone IV) i iz zone I kada se nalazi u zoni odbrane. Ne učestvuje u prijemu, brani se u zoni I i servira kada po rotaciji dođe na red.

Imajući u vidu zahteve koji su postavljeni pred igrače u savremenoj odbojci, kako u kompleksu K – 1 tako i u kompleksu K – 2, da bi igrači dostigli vrhunski nivo izvođenja, pored tehničko – taktičkog umeća, odlikuju se natprosečnim vrednostima telesne visine (osim libera), brzine, agilnosti i eksplozivne snage. Za uspešno nadigravanje i takmičenje na vrhunskom nivou od igrača se zahteva razvijena sposobnost percepcije, anticipacije i

donošenja odluka kako bi u vremenski ograničenim i visoko varijabilnim uslovima igre pravovremeno i svrsishodno reagovali.

Kod odbojkaša, za razliku od odbojkašica, servis se dominantno izvodi iz skoka, tzv. smeč servis, smečiranje je snažnije što za posledicu ima kraće trajanje poena u odnosu na odbojkašice gde servis nije toliko snažan, igra u napadu raznovrsnija i bogatija kombinacijama a nakon smeča je česta odbrana i kontranapad, čime je i trajanje poena produženo (Costa, Afonso, Brant, & Mesquita, 2012). Ovo je uslovljeno, pre svega, većim vrednostima telesne visine, vertikalne skočnosti, snage i brzine udarca po lopti (smeč: M 61,2km/h – 112,3 km/h; Ž 45,8 km/h – 82,5 km/h prema Forthomme & Corisier, 2005, i servis), boljom agilnošću odbojkaša čime se ostvaruje mogućnost šireg dijapazona napada, čime u svakom momentu može napasti bilo ko od igrača na pozicijama IV, III, II, I i VI bilo da je u pitanju napad prvim, drugim, trećim ili tzv. „nultim tempom“. Kada je „muška“ odbojka u pitanju, radi se o visokim skokovima bilo da je u pitanju smeč ili blok, snažnim udarcima prilikom smeča ili servisa, gotovo bez kombinacija u napadu sa akrobatskim elementima u parteru kada je igrač u odbrani primoran da izvede neki od padova (najčešće leteći upijač) kako bi „spasio“ loptu i svojoj ekipi omogućio nastavak akcije.

Sve ove osobine i sposobnosti odbojkaša čine „mušku“ odbojku bržom, jačom i eksplozivnijom, što sve dovodi do toga da se poeni vrlo brzo završavaju, samo nadigravanje za poen kratko traje, mnogo kraće nego što je to kod odbojkašica slučaj (João, Leite, Mesquita, & Sampaio, 2010). Ta silovitost u igri i jači tempo nadigravanja vodi i ka tome da postoji veći broj grešaka, kako u fazi napada, od prijema do smeča, tako i u fazi odbrane, od servisa do grešaka u bloku, a samim tim poremećene odbrane u polju. Za veliku većinu gledalaca ali i sportske javnosti, „ženska“ odbojka je mnogo lepša za gledanje (autor zadržava mogućnost da se radi samo o subjektivnoj proceni). Naime, i u nadmetanju odbojkašica prilikom treninga i takmičenja zahtevi ostaju isti u kvalitativnom smislu, samo što su biološke a sledstveno tome i mnoge druge karakteristike, osobine i sposobnosti svojstvene ženama „obojile“ odbojku elegancijom u pokretu, dužim nadigravanjem za poen, raznovrsnim i bogatim kombinacijama u napadu, čestim kontranapadima i produženim napadima, što sve utiče na neizvesnost i lepotu nadigravanja.

Za aktivno učešće na utakmici i postizanje pobeđe potreban je specifičan odnos pomenutih faktora definisan jednačinom specifikacije, koja predstavlja model sposobnosti i karakteristika sportiste neophodnih, ali ne i dovoljnih za dostizanje vrhunskih rezultata u konkretnoj sportskoj aktivnosti. Radi objektivne procene stanja i mogućnosti predikcije uspeha u odbojci, potrebno je prilikom selekcije obuhvatiti veći broj segmenata psihosomatskog statusa odbojkaša. Vuković (1989) je istraživao strukturu psihosomatskih dimenzija odbojkaša i njihove razlike u odnosu na nivo takmičarske aktivnosti. Na uzorku od 96 odbojkaša 4 različita ranga takmičenja, primenjen je sistem od 33 manifestne varijable od kojih su 12 pokrivalo morfološki, 15 motorički, 3 kognitivni i 3 konativni prostor. Faktorskom analizom iz sistema primenjenih manifestnih varijabli izolovano je 10 latentnih dimenzija psihosomatskog statusa odbojkaša i konstruisana je baterija mera i testova za procenu i praćenje relevantnih karakteristika odbojkaša (visina tela, masa tela, potkožno masno tkivo

nadlaktice, eksplozivna snaga nogu, agilnost, gipkost, brzina alternativnih pokreta i koordinacija).

U antropološkim istraživanjima, a naročito kineziologiji i psihologiji, posebnu pažnju zaslužuju analize međusobnih relacija između različitih segmenata antropoloških dimenzija. Ne tako davno, značaj razvijenih kognitivnih sposobnosti sportista kao preduslov vrhunskih rezultata bio je zanemarivan i potcenjivan. Ipak danas, prvenstveno zahvaljujući naučnom pristupu u rešavanju kinezioloških problema, postavljajući pitanje „zašto?“, dolazimo do zaključka da su kognitivne sposobnosti (opažanje, mišljenje, učenje, inteligencija...), *conditio sine qua non* svih vrhunskih dostignuća, što je i cilj agonološki usmerenih aktivnosti. Sve veći značaj i status primenjene psihologije kao što je Psihologija sporta nesumnjivo doprinosi da, ne samo naučni istraživači, treneri i sportisti, već i generalno ljudi van struke, razumeju međusobnu uslovljenost inteligencije i motorike.

Između Frojda i Salivena, njihovih suprotstavljenih gledišta, čuveni istraživač Olport, koji se smatra jednim od utemeljivača Psihologije ličnosti, definiše ličnost kao *dinamičku organizaciju onih psihofizičkih sistema individue koji određuju njeno karakteristično ponašanje i njen karakterističan način mišljenja*. Olportova teorija se najčešće određuje kao humanistička i personološka teorija ličnosti. Bazira se na idiografskom pristupu, čija suština se svodi na shvatanje da je ličnost, mada u stalnom procesu razvoja, jedinstvena, neponovljiva, integrisana i konzistentna. Ono zbog čega je ova definicija tako važna za predmet i problem ovog istraživanja, jeste to što je jedan takav autoritet uvideo značaj *psihofizičkog* kao nerazdvojno jedinstvo u razumevanju i svakako objašnjenju ličnosti.

Osobine ili crte ličnosti su osnovne jedinice strukture ličnosti koje, po Olportu, predstavljaju *predispozicije da se na različite vrste draži i situacija odgovara ili reaguje na sličan ili ekvivalentan način*.

Sposobnosti su, po Rotu, *one osobine ličnosti od kojih zavisi razlika u uspešnom obavljanju određenih poslova ukoliko oni koji obavljaju poslove imaju slično iskustvo i ukoliko su podjednako motivisani da te poslove obavljaju* (Tubić, 2004).

Na sličan način je Vroom (1964 prema Kanfer, & Ackerman, 1989) definisao od čega zavisi uspeh u obavljanju neke aktivnosti, posmatrajući odnos motivacije i sposobnosti. Tako pri slaboj motivaciji, bez obzira na nivo sposobnosti dolazi do sličnog nivoa izvođenja. Dok kod visoko izražene motivacije, razlike u izvođenju dolaze do izražaja, prvenstveno na račun sposobnosti. Za razliku od tog sličnog iskustva i podjednake motivacije koji su u najvećoj meri određeni delovanjem sredinskih faktora, same sposobnosti su dominantno određene nasleđem. Generalno posmatrano, individualne razlike u sposobnostima najviše dolaze do izražaja pri obavljanju nekih složenijih aktivnosti, a sport to svakako jeste. Osobine i sposobnosti nisu i ne mogu same po sebi biti apsolutni prediktor uspeha u bilo kom domenu profesionalne pa tako ni sportske aktivnosti. One nisu strukturalni, već dinamički elementi u teoriji ličnosti koji imaju motivacioni karakter. Ponašanje individue je svakako određeno, i navikama, stavovima, vrednostima, interesovanjima, kao i očekivanjima, namerama, ciljevima u budućnosti, itd. Međutim, sposobnosti, motoričke i intelektualne se ističu definisane predmetom ovog istraživanja.

U pokušaju sistematizacije sposobnosti, moguće je razlikovati bar tri vrste sposobnosti (tačnije relativno zasebna segmenta sposobnosti s obzirom da ih nije moguće jasno odvojiti), a to su senzorne, motoričke i intelektualne. Ova podela je izvršena više u didaktičke svrhe jer su za uspešno bavljenje sportskim aktivnostima ova tri segmenta praktično neodvojiva.

Senzorne sposobnosti se odnose na prijem draži iz sredine, kao i iz organizma. Zahvaljujući posedovanju senzornih sposobnosti (senzorne se zovu zbog senzora, čulnih prijemnika) saznajemo koja vrsta draži na nas deluje, određujemo njenu lokalizaciju u prostoru, te intenzitet. Izraženost ovih sposobnosti je kod sportista povezana sa tzv. perceptivnim aspektom veštine koja omogućava odgovarajuću čulnu osetljivost, prijem određenih vrsta relevantnih draži, njihovu integraciju u formu opažajne celine, kao i usmerenost pažnje ka određenim vrstama sadržaja. Savremeni teorijski pristupi slažu se s time da se proces obrade informacija u ljudskom mozgu odvija paralelno, a ne nužno serijalno (Magill, 2007). Ranije istaknuta međuzavisnost sposobnosti ovde dobija svoju potvrdu. Naime, anatomija oka i fiziologija vida je kod svih ljudi manje - više ista (uz izuzetak patologije). Dakle, svi gledamo isto, ali ono što nas razlikuje jeste ono što vidimo! Ovde individualne razlike u intelektualnom funkcionisanju svakako dolaze do izražaja. Vrhunski sportisti u odnosu na manje iskusne sportiste, uspevaju na osnovu manjeg broja informacija i u kraćem vremenskom roku da prepoznaju strukturu kretanja, nameru protivnika i u skladu sa tim reaguju (Helsen, & Starkes, 1999; Superlak, 2008). Senzorni mehanizmi nam omogućuju da razlikujemo draži koje potiču iz spoljašnje ili unutrašnje sredine, a za razumevanje tih draži, njihovu integraciju i interpretaciju zaduženi su perceptivni procesi. Percepcija je proces višeg reda kojom se draži organizuju u unutrašnju reprezentaciju sveta (Rathaus, 2000), a bazira se na povezanosti između novopristiglih informacija te prizivanju i analizi već ranije pohranjenih informacija u pamćenju koje pridonose razumevanju i interpretaciji konkretne situacije. Dosadašnja istraživanja koja proučavaju perceptivne procese bitne za donošenje odluka u sportu ističu sposobnost pretrage vizuelnog polja i lociranja objekata u njemu, što je povezano sa specijalnom inteligencijom. Strategije vizuelne pretrage vidnog polja determinisane su specifičnim tehničko – taktičkim znanjem, simbolički pohranjenim u dugoročnom pamćenju u obliku vizuelnih prototipova ili kognitivnih šema. Takvo znanje usmerava posmatračevu potragu u svakoj novoj sportskoj situaciji, u skladu sa njenim najvažnijim aspektima procena što zavisi od iskustva i kontekstualnih informacija (Williams, Davids, & Williams, 1999). Razlog adekvatnog reagovanja vrhunskih sportista u odnosu na prosečne nisu bolji senzorni kapaciteti već intelektualne sposobnosti, na osnovu kojih razlikuju bitne od nebitnih elemenata iz opažajne celine. Sposobnost koncentracije nužan je preduslov sportske uspešnosti. Koncentracija je sposobnost usmeravanja i zadržavanja pažnje na određenim aspektima neke aktivnosti/situacije. Dobra koncentracija podrazumeva i sposobnost prilagođavanja na ometajuće okolnosti i refokusiranje na bitno (Moran, 2006). Svakodnevno smo izloženi raznim dražima i podacima iz okoline, šta ćemo selektovati i na šta obratiti pažnju zavisi od intelektualnog nivoa svakog pojedinca. Ova senzorna sposobnost igrača dolazi do izražaja u svim vrstama sportova, ali je posebno očigledna kod kolektivnih sportova. Shodno navedenom, razlikujemo igrača koji ima dobar pregled situacije na terenu, raspored svojih i protivničkih igrača, prazno mesto na terenu („rupa“ u odbrani) gde će smećirati loptu, protivničkog igrača koji nije u mogućnosti da blokira, sposobnost da oseti



zamor u organizmu kako bi sprečio povredu, sposobnost da razlikuje i dozira opterećenje shodno ciljevima koje želi da postigne itd. U tipičnom sportskom okruženju, u kojem postoje visoki zahtevi za odlučivanjem, deluju različiti akteri (sportisti, treneri, rukovodioci), postoje različiti zadaci (odbrana, napad, specifični taktički zahtevi) i specifični uslovi (za vreme igre, u prekidima, u odnosu na različite protivnike i sl.). Nijedan sportista nije u stanju percipirati sve elemente jedne situacije, niti je to cilj, već mora biti sposoban da prepozna *bitno* i održi svoju usmerenost na te bitne znake u skladu sa sopstvenim kognitivnim i motoričkim ograničenjima, količinom informacija i raspoloživim vremenom (Tenenbaum, & Bar – Eli, 1993). Istraživanja na području sporta konzistentno pokazuju kako su iskusni sportisti spretniji u donošenju odluka – i to prvenstveno na račun kvalitetnijeg načina prikupljanja informacija (posebno vizuelne pretrage polja), sposobnosti fokusiranja na najbitnije, kao i sposobnosti bržeg i kvalitetnijeg stvaranja mentalnih predstava sportske situacije (Gygax, Wagner – Eger, Parris, Seiler, & Hauert, 2008). Istraživanja pokazuju i to da se iskusni i kvalitetniji sportisti bolje služe deklarativnim znanjem u sportskoj situaciji (koje je obimnije) i brže donose odluke (Thiffault, 1980 prema Tenenbaum i Bar – Eli, 1993). Uopšteno, može se reći da što je složenija situacija, što traži kompleksnije odluke, razlika s obzirom na iskustvo dolazi jače do izražaja (Tenenbaum i Bar – Eli, 1993; Helsen i Starks, 1999).

Posedovanje senzornih sposobnosti nam ne bi puno pomoglo u učenju motoričkih veština, kao i u uspešnom bavljenju sportom uopšte bez odgovarajućih motoričkih sposobnosti. Drugim rečima, pored toga što primeti odgovarajuću, relevantnu draž, važno je da igrač i brzo odreaguje na nju. Dalje, važno je da može usklađeno ili koordinisano da izvede više pokreta u okviru jedne motoričke radnje, kao i da ostvari vizuelnu kontrolu pokreta, da može da ostvari vremensku organizaciju pokreta, itd. Sve to omogućavaju razvijene motoričke sposobnosti, pa postaje jasnije zašto kažemo da se ne radi čak ni o različitim vrstama sposobnosti, već o relativno zasebnim segmentima sposobnosti (jedne jedinstvene). U skladu sa rečenim treba shvatiti i segment intelektualnih sposobnosti. Naime, nemoguće je zamisliti izvođenje motoričkih aktivnosti bez posedovanja predstave o radnjama koje treba izvesti, bez analize izvedenih pokreta u cilju povećanja njihove efikasnosti, bez poređenja, uopštavanja ili još preciznije, bez učešća kognitivnih (saznajnih) elemenata (Tubić, 2004). Uspeh u sportu zahteva zastupljenost, tačnije izraženost pojedinih svojstava ličnosti iz domena njenog intelektualnog funkcionisanja. Tako je za sport važna: brzina vizuelizacije, opažanje prostora, perceptivna diferencijacija (rasporeda i položaja drugih igrača), anticipacija (zaključivanje o ishodu na osnovu ograničene i nepotpune količine informacija npr. momenat odraza u odnosu na putanju lopte, formiranje bloka u skladu sa kretanjem protivničkog smečera, „čitanje“ napada i formiranje bloka i odbrane u odnosu na raspored i mogućnosti napada protivničkih igrača itd.), spacijalna sposobnost i donošenje odluka (Tubić, 2004). Spacijalna inteligencija je specifična sposobnost analize prostornih odnosa, uočavanja udaljenosti i položaja objekata u prostoru, međusobno i u odnosu na posmatrača. Sportske situacije i zadaci koji traže odlučivanje uglavnom su složeni i dinamične prirode i gotovo uvek uključuju određeni stepen rizika. Sprovode se u dinamičnom i najčešće nestabilnom okruženju, a od sportiste se očekuje da se u promenjivim i vremenski ograničenim situacionim uslovima suočava sa problemskim situacijama pod psihološkim stresom. Ključno obeležje procesa donošenja odluka u sportu je njegova prirodnost (Johnson, 2006) – odluke

donose akteri koji su dobro upoznati sa zadacima i situacijom u okruženju u kom im je to normalno činiti. Druga karakteristika je dinamičnost – odluka koju sportista donosi primerena je za određeni trenutak i konkretnu situaciju, a kako je reč o dinamičnom okruženju, timing je od izuzetne važnosti. S druge strane, odluka koju sportista donosi najčešće je posledica analize određene problemske situacije koja traži rešenje. Reč je o procesu koji traži neko dodatno vreme, a osim toga i sama situacija se menja, što donosi nove informacije i utiče na njihovu obradu, kao i na selekciju mogućih odgovora. Sledeća karakteristika odlučivanja u sportu je tempo donošenja odluka. Odluke se nekada donose u nekoliko sekundi, pod velikim vremenskim pritiskom. Važan element odlučivanja u sportu je i varijabilnost. Ovaj faktor je nekada ključan, budući da neočekivanost smanjuje mogućnost anticipacije od strane protivnika i tako povećava prednost sportiste ili ekipe. Proces donošenja odluka u sportu je vrlo složen i situaciono – specifičan. S jedne strane zavisi od sposobnosti sportiste, a s druge od karakteristika zadatka/situacije (Barić, 2010).

Sportisti se razlikuju u nekim specifičnostima u strukturi ličnosti od ostalih osoba. Te razlike su, pre svega, u stepenu izraženosti pojedinih dimenzija u okviru sklopa osobina ličnosti. Postoji obostrana uslovljenost, odnosno stalna povratna sprega između osobina ličnosti i sporta. Osobine ličnosti determinišu bavljenje i uspešnost u sportu, a sport, opet, utiče na formiranje i razvijanje određenih osobina ličnosti (Tubić, 2004).

Budući da je odbojka kompleksna sportska aktivnost, koja pred igrače postavlja brojne zahteve koji pripadaju prostoru morfoloških karakteristika, motoričkih i intelektualnih sposobnosti, postavlja se pitanje: U kakvom odnosu su ova tri subsistema antropološkog prostora, tačnije da li postoje razlike između populacije odbojkašica i devojčica koje ne treniraju odbojku u ispoljavanju morfoloških karakteristika, u motoričkom i intelektualnom funkcionisanju?

## 1.2. TEORIJSKI MODEL ISTRAŽIVANJA

Pravilan pristup svakom istraživanju podrazumeva prethodnu postavku teorijskog modela istraživanja koji se zasniva na dosadašnjim iskustvima u proučavanju aktuelnog predmeta te postavljanju odgovarajućih hipoteza. Antropološki prostor je multidimenzionalan, interaktivan, pa se zbog toga autor opredelio da posebno analizira teorijske modele relevantnih podprostora, morfoloških karakteristika, motoričkih i intelektualnih sposobnosti, od značaja za ovo istraživanje.

### 1.2.1. TEORIJSKI MODEL MORFOLOŠKOG STATUSA

Morfološke karakteristike (dimenzije) treba shvatiti kao biološku i fiziološku osnovu koja generiše manifestaciju antropometrijskih karakteristika, kao što su telesna visina i telesna masa, obimi trupa i ekstremiteta, dužine i debljine dugačkih kostiju (delovi udova i odgovarajući zglobovi), kožni nabori i dr. Njima se definiše rast i razvoj dece, kao i njihova telesna građa (konstitucija), i to tako što se utvrđuje struktura morfoloških karakteristika (Bala, 2007a).

Telesna građa (konstitucija, somatotip) je najuočljivija karakteristika čoveka. Kod odraslih ona ima veze sa životnim ponašanjem, zanimanjem, bolestima, sportskim aktivnostima i uspehom. Proučavanje telesne građe tokom rasta omogućava bolje razumevanje varijacija telesne konstitucije odraslih. Kao i morfološke karakteristike, evidentirane varijacije telesne konstitucije kod odraslih imaju svoju genezu tokom detinjstva i adolescencije.

Definisanje telesne konstitucije dece je teško izvodljivo, jer ona još nemaju stabilne referentne karakteristike, posebno devojčice. Neke metode zahtevaju fiksne, ili relativno stabilne, konstitucionalne karakteristike (npr. Šeldonova somatotipija). To se odnosi na odrasle osobe, a primena na deci je nepouzdana. Različit rast morfoloških karakteristika i tkiva (naročito potkožno masnog tkiva) brzo menja telesne proporcije, što bitno utiče na pouzdanost definisanja individualne telesne konstitucije deteta.

Zakovitosti rasta deteta mogu se pojednostavljeno sumirati u sledeće tri osobine (prema Medved i sar., 1987):

- Intenzivnost rasta pojedinih organa nije jednaka;
- Rast nije linearan, već pokazuje razdoblje brže i sporije intenzivnosti;
- Organi u toku rasta ne povećavaju samo svoju masu nego menjaju i svoju strukturu.

Tokom rasta uočljiva je kontinuirana promena telesne visine koja traje uglavnom do 20. godine, mada se konačno formiranje kostura završava tek u 23. godini života. Telesna visina je kompozitna mera koja prvenstveno odražava rast u dužinu pojedinačnih dugačkih kostiju. Kako se kost izdužuje, tako dobija i na povećanju preseka, što znači da se

proporcionalno oblikuje. Fiziološki mehanizam rasta i oblikovanja kostiju je praktično isti za ceo skelet. Osim koštanog (tvrđog) rastu i meka tkiva (mišićna, potkožno masna) i to po nekim fazama i proporcijama, zavisno od genetskog potencijala dece i uslova u kojima žive (ishrana, uslovi stanovanja, fizička aktivnost i dr.). Pri tome treba voditi računa i o polnom dimorfizmu u mlađem školskom uzrastu.

Period rasta deteta, u zavisnosti od manjeg ili većeg godišnjeg porasta u visinu, može se podeliti u sledeće faze (Medved i sar., 1987):

1. Prva faza ubrzanog rasta – od rođenja do treće godine života;
2. Prva faza usporenog rasta – od četvrte pa do 11., odnosno do 13. godine života u zavisnosti od pola;
3. Druga faza ubrzanog rasta (tzv. pubertetski rast u visinu) – od 11. do 14. godine kod devojčica, odnosno do 13. do 16. godine kod dečaka;
4. Druga faza usporenog rasta – od 14. godine kod devojčica, a od 16. godine kod dečaka – do završetka rasta oko 16 – 17. godine kod devojčica, odnosno oko 18 – 19. godine kod dečaka.

Mišići su kvantitativno najviše zastupljena tkiva u telu, a skeletni mišići omogućavaju snagu za kretanje i razne fizičke aktivnosti. Tokom detinjstva veličina mišića kod dečaka i devojčica nisu stalno različita u prečniku. Maksimalni prečnik mišića odraslih se dostiže u kasnoj adolescenciji, s tim da muškarci imaju veću voluminoznost mišića.

Masno tkivo je veoma važno u regulaciji energetske ravnoteže, zadovoljavanja energetskih potreba tokom vežbanja i raznih aktivnosti, funkcionisanja metabolizma (glukoze, insulina, lipida), imuniteta, produkciji raznih hormona (npr. estrogena), krvnog pritiska i drugih procesa. Višak masnog tkiva se taloži u raznim depoima, a evidentan je u formi potkožnog masnog tkiva na trupu (stomak, grudi, leđa), rukama (nadlaktici), nogama (natkolenici i potkolenici). Višak masnog tkiva predstavlja balast u fizičkim aktivnostima. Međutim, kod dece taj balast (gojaznost) predstavlja prepreku motoričkom razvoju i stvaranju motoričkih navika. Gojaznost je, takođe, prepreka za celokupan skladan rast i razvoj u svim antropološkim dimenzijama, a bitno može da utiče na zdravstveni status dece.

Količina apsolutno masnog tkiva kod dečaka se postepeno povećava tokom detinjstva i adolescencije. Kod devojčica apsolutno masno tkivo počinje da se povećava u većoj meri oko osme godine i tokom adolescencije, a u kasnoj adolescenciji je u proseku dva puta veće nego kod dečaka. Međutim, relativni doprinosi masnoće u telesnoj težini pokazuje da nema konzistentne razlike između dečaka i devojčica u predškolskom uzrastu. U kasnijem uzrastu devojčice imaju veći procenat telesne masti od dečaka u svim poređenjima, tako da masno tkivo predstavlja veći procenat telesne mase kod devojčaka.

Rast dece ogleda se u povećanju veličine tela u celini ili specifičnih delova. Promene u veličini dešavaju se tokom tri procesa (Bala, 2007a):

1. Povećanjem broja ćelija (hiperplazija),
2. Povećanjem veličine ćelija (hipertrofija)
3. Povećanjem interćelijske supstance (akretija).

Razvoj dece odnosi se na funkcionisanje različitih organskih sistema, ali i na ponašanje dece u sredinama u kojima žive, što se ogleda u njihovom socijalnom, intelektualnom i emocionalnom funkcionisanju u društvu.

U ovom istraživanju rast se sagledava kao biološki proces devojčica tokom školskog uzrasta. Istraživanje rasta dece je nezamislivo bez merenja. Merenja koja se obično koriste u studijama rasta dece služe da se definiše inicijalno stanje, a zatim i promene u veličini i proporcijama tela koje se odvijaju kao individualne prolazne faze deteta tokom njegovog detinjstva, a zatim i adolescencije, mladalačkog i odraslog doba.

Dva su pristupa praćenju merenja rasta i razvoja dece. Jedan podrazumeva istraživanja sa longitudinalnim merenjima iste dece tokom više vremenskih intervala, a drugi merenja više uzoraka dece različitih uzrasta u istom vremenskom intervalu (transverzalna merenja). Veću naučnu vrednost imaju longitudinalna merenja, ali su takva istraživanja veoma skupa, složeno ih je organizovati i dugo traju, sa često velikim osipanjem početnog broja uzorka ispitanika. Dobro organizovana i korektno sprovedena transversalna merenja mogu da pruže isto tako dobre informacije kao i longitudinalna merenja, odnosno istraživanja. Pritom su jeftinija, znatno kraće traju i lakše ih je organizovati. Iz tih razloga u ovom istraživanju primeniće se pristup transversalnih merenja antropometrijskih karakteristika devojčica uzrasta 11.50 – 16.00 godina.

Antropometrijska merenja pružaju podatke koji se mogu koristiti u indirektnom ocenjivanju telesne građe. Obimi i kožni nabori su antropometrijske mere koje se mogu uključiti u brojne regresione jednačine za procenu telesne masnoće. Kožni nabori, kojima se meri potkožno masno tkivo, mogu da posluže za procenjivanje relativne telesne masnoće. Potkožnim masnim tkivom na određenim delovima trupa i udova, te obimima trupa i udova procenjuje se relativna mišićna masa.

Osim ovih upotrebnih vrednosti, antropometrijskim merenjima se vrši procenjivanje i praćenje rasta dece. Informacije o rastu u visinu i težini često služe kao pokazatelji zdravstvenog statusa i uhranjenosti dece, kao i pri evaluaciji njihovog tempa rasta i razvoja. Pošto na rast i razvoj deluju, pored genetskih faktora, uslovi života, fizička aktivnost, te fiziološki procesi, antropometrijska praćenja pružaju informacije o efektima tih faktora, koje se mogu porediti sa nekim postojećim normama (standardima) za devojčice odgovarajućeg hronološkog uzrasta. Antropometrijska merenja su neinvazivna i relativno laka i jeftina za sprovođenje i na velikim uzorcima dece, pa su zbog toga i bila primenjena u ovom istraživanju.

U početnim istraživanjima od antropometrijskih mera uzimane su visina i telesna masa, a u statističkoj obradi podataka dominirale su univarijatne metode (analiza centralnih i disperzionih parametara, korelaciona analiza).

Polič, Šepa, Stojanović, Radmili i Horvat u saradnji više institucija (1962, prema Madić, 2000), izvršili su najobimnije istraživanje ovog kompleksnog karaktera, na uzorku od 68000 učenika i učenica od 7 – 19 godina iz šireg područja tadašnje Jugoslavije. Merena su

četiri antropometrijska parametra, a rezultati objavljeni u skromnoj statističkoj obradi u dve brošure JZFK i to 1964. i 1965. godine.

Nakon ovih istraživanja sledi veliki broj sličnih istraživanja. Većina je imala za cilj analizu ili samo utvrđivanje stanja antropometrijskih karakteristika dece, a često i kompoziciju između raznih grupa, kao npr. istraživanja Gavrilovića, N. Stajić i V. Božić (1972), Gavrilovića (1972), Gavrilovića i V. Božić (1977), V. Nikolić – Dovat i S. Grbić (1976), Barića, Gavrilovića, Velisavljevića i Radovanovića (1975), Gavrilovića, (1978) i dr. prema Popović, 2002.

Od inostranih vredno je spomenuti istraživanje D. Denisiuk i H. Milicerove (1969, prema Krsmanović, 1984), u kojem su autorke dale podatke o rastu i fizičkom razvoju školske dece. Dale su opšte aspekte rasta i razvoja dečijeg organizma. Naročito je značajno što ističu razlikekalendarskog i biološkog uzrasta. Analizirane su razlike dečaka i devojčica. Prema autorima polne razlike se manifestuju samo u različitim veličinama nego i različitim proporcijama između kostiju, mišića i tkiva. Autorke upozoravaju na opreznost pri radu sa devojčicama zbog mnogih specifičnosti.

Momirović i saradnici (1969, prema Sabo, 2002), izvršili su najveće i najznačajnije ispitivanje faktorske strukture antropometrijskih varijabli na uzorku od 4040 ispitanika oba pola od 12 – 22 godine. Uz primenu 45 antropometrijskih varijabli uspeali su da izoluju tri faktora: faktor latentne dimenzionalnosti skeleta, faktor volumena i mase tela i faktor potkožnog masnog tkiva. Transverzalna dimenzionalnost skeleta nije izolovana kao poseban faktor, mada je za nju bilo dosta indikacija. Ovo ispitivanje je pružilo osnovne podatke o strukturi latentnog antropometrijskog prostora školske omladine, povezivanje manifestnih i latentnih varijabli omogućilo je utvrđivanje postupaka za racionalnu kondenzaciju različitih antropometrijskih mera i takav izbor mernih instrumenata koji može dati kompleksan uvid u određene latentne dimenzije, a samim tim i morfološke razvojne karakteristike.

Stanković (1976) je istraživanjem na uzorku od 96 ispitanika dece starijeg predškolskog uzrasta u Zaječaru, želeo da utvrdi da li i u kojoj meri svakodnevno organizovano fizičko vežbanje utiče između ostalog na morfološke i funkcionalne varijable kojih je bilo po sedam. Istraživanje je u potpunosti potvrdilo da svakodnevno organizovano fizičko vežbanje povoljno utiče na morfološki i funkcionalni razvoj dece.

Kurelić, Momirović, Stojanović, Šturm, Radojević, i Viskiće – Štalec (1975) su, između ostalog, ispitivali strukturu i razvoj morfoloških dimenzija dece i omladine, kao i relacije antropometrijskih i motoričkih latentnih dimenzija, kod osoba ženskog pola. Zaključili su sledeće:

- Uticaj latentnog faktora masnog tkiva je negativan, na skoro sve primenjene varijable snage,
- Latentni faktor voluminoznosti tela je imao, pretežno, negativno delovanje na varijable snage, ali to delovanje, uglavnom, nije statistički značajno,

- Latentni faktor dimenzionalnosti skeleta, definisan pretežno longitudinalnim merama, ima generalno, pozitivan uticaj na većinu varijabli telesne snage, ali taj uticaj nije uvek statistički značajan,
- Antropometrijske varijable, kao sistem, utiču, generalno, negativno na latentnu dimenziju telesne snage, koja je bila izolovana i definisana, kao eksplozivna snaga, odnosno struktura koja reguliše intenzitet ekscitacije,
- Antropometrijske varijable cirkularnih mera gornjih ekstremiteta, koje su pod uticajem mišićne mase, pokazuju pozitivno delovanje na latentne dimenzije telesne snage,
- Antropometrijske varijable, kao sistem prediktora, utiču, generalno, negativno i statistički značajno na latentnu dimenziju telesne snage, koja je bila definisana kao struktura odgovorna za regulaciju trajanja ekscitacije mišića,
- Latentni antropometrijski faktori deluju, generalno, negativno na latentne faktore mehanizma za energetska regulaciju,
- U tom delovanju faktor potkožnog masnog tkiva je najbitniji, dok faktor voluminoznosti tela ne deluje statistički značajno, ali sistematski negativno,
- Faktor longitudinalne dimenzionalnosti skeleta deluje pozitivno na faktor regulacije intenziteta ekscitacije.

Krsmanović (1980) je ispitivao neka obeležja psihosomatskog statusa učenika mlađih razreda osnovne škole gradskog područja Vojvodine, sa ciljem da utvrdi morfološki status dece i da utvrdi koeficijente korelacije u prostoru antropometrijskih varijabli. Uzorak je činilo 1564 učenika i 1538 učenica nižih razreda (6 – 10 godina) osnovnih škola Vojvodine (Novi Sad, Pančevo, Vršac, Zrenjanin, Kikinda, Subotica, Sombor, Sremska Mitrovica). Antropometrijski prostor je procenjen na osnovu 11 antropometrijskih varijabli. Rezultati su potvrdili razlike između učenika i učenica u prostoru antropometrijskih dimenzija, i veliku korelaciju telesne mase sa ostalim varijablama antropometrijskog prostora, tako da autor izvodi zaključak o neophodnosti različitog tretmana učenika i učenica u prostoru nastave fizičkog vaspitanja.

Bala (1980) je istraživao morfološke dimenzije dečaka i devojčica. Na uzorku od 3102 učenika oba pola, uzrasta 6-10 godina, iz osnovnih škola sa gradskog područja SAP Vojvodine, na osnovu jedanaest antropometrijskih mera, faktorskom analizom je utvrdio morfološke dimenzije i kod dečaka i kod devojčica u svim uzrastima, koje su interpretirane kao dimenzionalnost skeleta i voluminoznost tela i potkožno masno tkivo.

Bala (1981) je istraživao strukturu i razvoj morfoloških i motoričkih dimenzija dece SAP Vojvodine. Utvrdio je da je voluminoznost tela, usled povećanog masnog tkiva, faktor koji remeti uspešno ispoljavanje motoričkih sposobnosti devojčica u svim uzrastima. Međutim, kada je u pitanju mišićno tkivo, što se može uočiti preko obima grudnog koša, a naročito obima podlaktice, postoji pozitivan uticaj na ispoljavanje opšte motoričke sposobnosti.

U pogledu uticaja dimenzionalnosti skeleta na opštu motoričku sposobnost, postoje izvesne razlike dečaka i devojčica. Kod devojčica se ta dimenzionalnost javlja kao faktor koji

pozitivno doprinosi razvoju opšte motoričke sposobnosti svim ispitivanim uzrastima. Međutim, u manifestaciji te dimenzionalnosti ne zapaža se značajan doprinos, sem u devetoj godini. I kod devojčica u devetoj godini se zapaža izvesna disproporcija u rastu i razvoju antropometrijskih varijabli za procenu dimenzionalnosti skeleta, a koja se odražava i u njihovoj opštoj motoričkoj sposobnosti.

Grupa autora sa Zavoda za kineziološku antropologiju Sveučilišta u Zagrebu (1987), na čelu sa prof. Medvedom, objavila je pokazatelje rasta školske dece i omladine ženskog pola, uzrasta 8 – 16 godina. Na uzorku od 500 ispitanika ženske školske dece i omladine grada Zagreba, primenom longitudinalno transverzalne metode, dobijeni su standardi za 12 antropometrijskih pokazatelja rasta i razvoja od 8 – 16 godina hronološke starosti. Za većinu varijabli uočava se najintenzivnije povećanje vrednosti u periodu od 11 do 13. godine, a stagnacija u 15., odnosno 16. godini. Izuzetak čine mere obima podlaktice i mere kožnih nabora (osim mere kožnog nabora trbuha), koje u periodu najintenzivnijeg rasta i u visinu pokazuju stagnaciju, a neke čak i smanjivanje vrednosti.

Postoji nekoliko istraživanja na većim uzorcima ali na deci od 6 do 10 godina (Bala, 1980) u većim gradovima Vojvodine, te istraživanje na deci pred polazak u školu u Novom Sadu (Sabo, 2002). Veoma značajno je istraživanje realizovano od 1995. do 1998. godine na deci predškolskog i školskog uzrasta (1 – 18 godina) u Severnobačkom okrugu (Pavlović, 1999).

Katić, Pejčić i Viskiće-Štalec (2004) su na ukupnom uzorku od 2235 dece ženskog pola (sastavljenog od četiri subuzorka), polaznica prvog do četvrtog razreda osnovnih škola Primorsko – goranske Županije R. Hrvatske, starosti od 7 – 11 godina, primenili četiri morfološke i sedam motoričkih struktura u odnosu na starosni uzrast učenica. Na svakom subuzorku ispitanica primenjena je faktorska analiza. Rezultati su jasno pokazali kako se zavisno od starosti menja i morfološko – motoričko funkcionisanje devojčica. Razvojni procesi dovode do formiranja generalnog morfološkog faktora definisanog kao ektomezomorfija i dva generalna mehanizma odgovorna za motoričku efikasnost i to u vidu regulacije sile i u vidu regulacije brzine. Zaključeno je da su dobijeni rezultati u skladu sa postojećim relevantnim modelima vezanim za morfološki, motorički, funkcionalni i kognitivni sistem. Rezultati istraživanja omogućavaju formiranje nadmodela koji integriše relevantne elemente svih navedenih modela u cilju definisanja funkcija organizma kao celine.

Sente, Jakonić, Smajić, Mihajlović, Vasić, Romanov i Marić (2012) su sprovedli istraživanje sa ciljem da utvrde i kvantifikuju efekte redukcionog tretmana kod juvenilne gojaznosti. Tretman je sproveden programiranim fizičkim vežbanjem i kontrolisanom ishranom uz registraciju kompleksa antropometrijskih i izvedenih antropoloških parametara. Ispitivanje je obuhvatilo 136 ispitanika (76 devojčica i 60 dečaka) uzrasta  $13 \pm 0,6$  godina. Ono je realizovano kao prospektivna studija u trajanju od tri meseca, tokom 2007. godine. Rezultatati primenjenih univarijantnih i multivarijantnih analiza u finalnom u odnosu na inicijalno merenje kod ispitivane grupe gojazne dece pokazuju da je primenom programa fizičkog vežbanja i kontrolisane ishrane došlo do značajne redukcije svih antropometrijskih pokazatelja, kao i antropoloških pokazatelja stanja uhranjenosti.



Specifičnosti antropometrijskih merenja na populaciji sportista zahtevaju stvaranje posebnih preporuka i protokola koji bi zamenili dugogodišnje i prevaziđene modele. Telesna kompozicija sportista predstavlja interes za sportskog lekara, trenera i samog sportistu jer je poznato da je nizak procenat masti u strukturi sastava tela poželjan u mnogim sportovima kako sa aspekta estetizacije i stvaranja tzv "atletske kompozicije" u sportovima kakvi su npr. "body-building" ili atletska gimnastika ali i u sportovima povezanim sa pomeranjem organizma nasuprot gravitaciji (trčanje, skakanje) (Dowson i sar. 1999; Reilly i sar. 2000 prema Ostojić, 2003). Sa druge strane mišićna masa poboljšava sportsko postignuće u aktivnostima koje zahtevaju mišićnu snagu i izdržljivost ali i u onima koje zahtevaju zavidnu aerobnu sposobnost (Ramadan i Byrd, 1987; Green 1992; Rico-Sanz 1998 prema Ostojić, 2003). Tipično, sportisti imaju manje masti u strukturi sastava tela u poređenju sa neaktivnim pojedincima, sa najnižim vrednostima u sportovima izdržljivosti (triatlon, maraton, skijaško trčanje, biciklizam) (Heyward i Stolarczyk 1996 prema Ostojić, 2003). Kod muškaraca donja fiziološka granica masti u strukturi sastava tela iznosi oko 5% a kod žena sportista između 12 i 16% masti. Mišićna masa takođe je veća kod sportista i kod muškaraca često prelazi 55 pa i 60% ukupne mase tela (Martin i sar. 1990 prema Ostojić, 2003). Pored toga, gustina bezmasne telesne mase fizički aktivnih pojedinaca je veća nego kod sedentarnih osoba sa većim sadržajem minerala i koštanom gustinom mišićnom masom sportista (Heyward i Stolarczyk, 1996). Upravo zbog toga pri analizi telesne kompozicije sportista antropometrijskim metodama potrebno je koristiti validne i specifične protokole za ovu populaciju (Ostojić, 2003).

U dosadašnjim istraživanjima utvrđena je razlika u morfološkim karakteristikama odbojkašica različitog nivoa takmičenja. Iako u istraživanju Fleck i sar. (1985), nije zapažena razlika u visini i masi odbojkašica različitog nivoa takmičenja, rezultati drugih istraživanja konzistentno i nedvosmisleno upućuju na to da se odbojkašice višeg nivoa takmičenja odlikuju većim vrednostima telesne visine i nešto većim vrednostima telesne mase od odbojkašica nižeg nivoa takmičenja (Barnes, Schilling, Falvo, Weiss, Creasy, & Fry, 2007; Gualdi-Russo, & Zaccagni, 2001; Malousaris, Bergeles, Barzouka, Bayios, Nassis, & Koskolou, 2008; Spence i sar. 1980). U istraživanju Malousaris i sar. (2008) primači, srednji blokeri i dizači bolje rangiranih ekipa (A1 – Grčka) odlikuju se većim vrednostima telesne visine ( $181,2 \pm 4,5$ ,  $182,0 \pm 4,6$  i  $176,9 \pm 4,1$ ) u poređenju sa odbojkašicama nižeg nivoa takmičenja - A2 ( $173,4 \pm 6,2$ ,  $178,7 \pm 4,9$  i  $170,9 \pm 4,2$ ). Kada je u pitanju telesna masa odbojkašica u navedenom istraživanju nisu zapažene statistički značajne razlike, dok je na poziciji korektora zapaženo da igračice nižeg nivoa takmičenja – A2 imaju značajno veći procenat telesne masti u odnosu na odbojkašice višeg nivoa takmičenja ( $25,7 \pm 3,4$  % naspram  $20,5 \pm 3$  %). Posmatrajući odbojkašice u odnosu na specijalizaciju u igri, zapažene su sledeće razlike – odbojkašice na poziciji libera su najniže, zatim slede dizači, dok su odbojkašice na poziciji srednjeg blokera i korektora imaju značajno veće vrednosti telesne visine u odnosu na primače, dizače i libera. Odbojkašice na poziciji primača imaju nešto veću vrednost telesne visine od dizača a manju od srednjih blokera i korektora. U tabeli 1 dat je širi pregled rezultata istraživanja morfoloških karakteristika odbojkašica.

Tabela 1. Pregled istraživanja morfoloških karakteristika odbojkašica

Istraživanje	Ispitanici	Telesna visina (cm)	Telesna masa (kg)	% telesne masti	% bezmasne telesne mase
Alfredson i sar., 1998.	Prva Liga, trening 8h ned (N=11)	173,4 ±6,3	68,8±7,0	/	/
Amasay, 2008.	Univerzitetska II liga (N=10)	178,0±6,0	70,9±9,9	/	/
Barnes i sar., 2007.	Univerzitetska I (N=9), II (N=11) i III Liga (N=9)	I 177,9±6,3 II 174,3±7,7 III 171,0±8,0	I 73,3±7,7 II 71,5±9,8 III 69,8±6,9	/	/
Bayios i sar., 2006.	Prva Liga	177,1±6,5	69,5±7,4	23,4±2,8	53,2±5,3
Cardinale i Lim, 2003.	Profesionalne odbojkašice vrhunskog nivoa takmičenja (N=16)	183,4±8,4	75,1±7,4	/	/
Ćopić i sar., 2014.	Profesionalne odbojkašice vrhunskog nivoa takmičenja (N=35)	183,3±7,7	70,6±7,2	17,6±3,4	46,1±2,0 (% mišićne mase)
Coutts, 1976.	Reprezentacija Kanade (N=11)	178,1±5,4	70,8±6,5	/	/
Fardy i sar., 1976.	Univerzitetska Liga, igračice prve postave (N=6)	164,3±4,0	65,2±12,1	/	/
Ferris i sar., 1995.	Univerzitetska Prva Liga (N=13)	176,7±4,6	69,7±10,8	22,2±5,0	15,8±5,6
Fleck i sar., 1985.	Reprezentacija SADA 1980 (N=13) Univerzitetska selekcija (N=13)	Reprezentacija SADA 179,3±7,7 Univerzitetska selekcija 178,9±4,7	Reprezentacija SADA 68,5±7,6 Univerzitetska selekcija 71,6±5,0	Reprezentacija SADA 11,7±3,7 Univerzitetska selekcija 18,3±3,4	Reprezentacija SADA 60,3±6,1 Univerzitetska selekcija 58,4±3,9
Fry i sar., 1991.	Univerzitetska Prva Liga (N=14)	Postava 170,4±8,1 Zamene 173,2±5,2	Postava 64,1±9,5 Zamene 64,4±4,6	Postava 18,7±3,0 Zamene 20,2±2,1	Postava 52,1±7,7 Zamene 51,4±3,4
Gladden i Colacino, 1978.	Odbojkašice nacionalnog ranga takmičenja SADA 1974, (N=88)	172,2±6,0	65,8±6,0	/	/
Gualdi-Russo i Zaccagni, 2001.	Italijanska Liga A1 (N=129) i A2 (N=115)	A1 178,4±5,8 A2 176,7±4,9	A1 71,2±7,0 A2 70,9±6,9	/	/

Hakkinen, 1993.	Finska Liga Eksperimentalna grupa (N=9)	/	<b>Eks, gr,</b> Početak sezone 66,7±5,6	<b>Eks, gr,</b> Početak sezone 25,3±2,8	<b>Eks, gr,</b> Početak sezone 49,8
	Kontrolna grupa (N=8) Tretman je sadržao više kondicionih treninga eksperimentalne grupe		Kraj sezone 67,3±6,8 <b>Kon, gr,</b> Početak sezone 63,1±7,0 Kraj sezone 62,5±8,0	Kraj sezone 24,9±3,1 <b>Kon, gr,</b> Početak sezone 25,1±1,9 Kraj sezone 24,3±1,6	Kraj sezone 50,5 <b>Kon, gr,</b> Početak sezone 47,3 Kraj sezone 47,3
Hosler i sar., 1978.	Timovi učesnici pozivnog turnira Univerziteta Hjuston	169,9±6,1	65,1±7,8	21,5±3,5	51,1
Johnson i sar., 1989.	Univerzitetska Prva Liga (N=14)	175,2±3,6	Početak sezone 67,7±2,0	Početak sezone 19,4±1,1	Početak sezone 54,5±1,3
			Kraj sezone 67,7±1,7	Kraj sezone 20,9±0,8	Kraj sezone 53,4±1,0
Kavazis i Wadsworth, 2014.	NCAA Division I N=9	1,76±0,05	Početak sezone 70,1±11,6	Početak sezone 13,0±6,3	/
			Kraj sezone 68,6±10,9	Kraj sezone 14,5±6,0	
Kraemer i sar., 1996.	Tim Penn State Univerziteta (N=18)	172,7±8,6	68,7±8,1	/	/
Lawson i sar., 2006.	Odbojkašice koje treniraju rekreativno min, 1 nedeljno uz takmičenja (N=12)	169±5,4	66,0±7,9	/	/
Malousaris i sar., 2008.	Grčka Liga A1 (N=79) A2 (N=84)	A1 179,6±5,8	A1 71,0±8,2	A1 22,7±2,9	A1 54,8±5,7
		A2 174,7±6,2	A2 68,2±6,3	A2 24,1±2,6	A2 51,7±4,5
Marey i sar., 1991.	Odbojkašice Univerziteta Northeast Missouri (N=14) i odbojkašice Fakulteta Graceland (N=23)	170,2±5,3	64,3±6,6	/	/
Marques i sar., 2008.	Prva Liga Portugala i selekcije Evropskog Kupa (N=10)	187±5,4	74,6±8,1	/	/

	Odbojkašice koje su učestvovala na turniru	BR	BR	BR	BR
Morrow i sar., 1980.	Univerziteta Hjuston 1977, Bolje rangirane ekipe (N=34)	172,0±6,1	64,2	19,0	52,1±4,4
	Slabije rangirane ekipe (N=38)	SR	SR	SR	SR
		167,5±5,8	65,5	23,0	50,4±5,6
Morrow i sar., 1979.	Odbojkašice fakulteta (N=110)	170,4±6,3	65,1	20,4	51,8±5,2
Nesser i Demchak, 2007.	Univerzitetska Prva Liga 2004/05 (N=3)	04/05	04/05		
	2005/06 (N=11)	177,9±5,6	70,2±3,8	/	/
		05/06	05/06		
		175,5±8,0	67,4±7,5		
Newton i sar., 2006.	Univerzitetska Prva Liga (N=14)	180,2±7,3	70,5±6,2	/	/
Nikolaidis i sar., 2012.	A serija, Grčka N=9	175,61±6,85	66,87±4,60 (BMI 21,69±1,15)	22,10±3,32	52,03±3,39
Smith i sar., 1987.	Eksperimentalna grupa: Odbojkašice Univerziteta Kalgarija (N=10)	Eksp, gr.: 174,7±1,8	Eksp, gr.: 66,7±2,1	/	/
	Kontrolna grupa: odbojkašice uključene samo u trenažnu praksu (N=5)	Kon, gr, 168,4±1,8	Kon, gr, 61,9±2,1		
Spence i sar., 1980.	Odbojkašice reprezentacije SADa 1975, (N=15)	Pan – American 183,7±8,3	Pan – American 73,4±6,1	/	/
		Non-Pan-American 178,9±5,8	Non-Pan-American 63,0±3,1		
Stetch i Smulsky, 2007.	Odbojkašice vrhunskog nivoa sa oko 8 godina trenažnog iskustva (N=10)	181,9±8,4	72,8±10,8	/	/
Wnorowski, 2007.	Odbojkašice vrhunskog nivoa iz Poljske 2005, (N=12)	182,2±5,1	73,8±7,8	/	/

U longitudinalnim istraživanjima koja su se bavila morfološkim karakteristikama odbojkašica, Fry, Kraemer, Weseman, Conroy, Gordon, Hoffman, & Maresh (1991) nakon kondicionog programa sprovedenog u prelaznom periodu, zapazili su da nije došlo do promena u vrednostima telesne mase, procenta telesne masti i procenta bezmasne mase kod

10 odbojkašica Koledž Lige (NCAA Division I). U jednom drugom istraživanju (Johnson, Nebelsick – Gullett, Thorland, & Housh, 1989), na uzorku odbojkašica Koledž Lige nije došlo do promena u vrednostima telesne mase ali je zapaženo povećanje u procentu telesne masti i smanjenje u procentu bezmasne mase na kraju sezone u odnosu na inicijalno merenje izvedeno na početku sezone. Nasuprot ovim nalazima, u istraživanju Hakkinena (1993) je došlo do opadanja u procentu telesne masti tokom čitave sezone. Iako povećanje procenta telesne masti u telesnoj kompoziciji može ometati učinak igračica, treba napomenuti da su promene u vrednostima telesne kompozicije u navedenim istraživanjima bile neznatne, a da se u obzir moraju uzeti i merni instrumenti i primenjena metodologija na osnovu kojih su podaci dobijeni. Dodatno, ako se uzme u obzir da rezultati predstavljaju stvarnu sliku promena u telesnoj kompoziciji, to još uvek ne znači da se tim promenama može pripisati uzročno – posledični karakter kada je u pitanju učinak – izvođenje odbojkašica. Telesna kompozicija tokom vremena varira (Johnson i sar., 1989), samim tim bilo bi prihvatljivije utvrditi raspon vrednosti za svaku igračicu individualno, pre nego jednu tačno određenu vrednost koje bi se strogo trebalo držati.

Poredeći odbojkašice sa sportistkinjama drugih kolektivnih sportova i osoba koje se ne bave sportom, dolazimo do podataka koji mogu ukazivati na jedinstvenost i specifičnost odbojkašica u odnosu na druge grupe. U rezultatima istraživanja Morrow, Hosler, & Nelson, (1980), te razlike se ogledaju u sledećem – odbojkašice se odlikuju većim vrednostima telesne visine i mase, uz veći procenat bezmasne mase u odnosu na devojke koje se ne bave sportom. U odnosu na košarkašice, odbojkašice su imale manje vrednosti raspona ruku, dok u vrednostima telesne visine i mase nije bilo značajnih razlika. Bayios, Bergeles, Apostolidis, Noutsos, & Koskolou (2006), su poredili morfološke karakteristike košarkašica, rukometašica i odbojkašica koje su sve igračice Prve Lige Grčke. Na osnovu rezultata zapaženo je da su odbojkašice ( $177,1 \pm 6,5$  cm) većih vrednosti telesne visine i od košarkašica ( $174,7 \pm 7,8$ ) i rukometašica ( $165,9 \pm 6,3$ ). Odbojkašice se odlikuju i većim vrednostima telesne mase ( $69,5 \pm 7,4$  kg), sa više bezmasne mase ( $53,2 \pm 5,3$  kg) i manjim procentom telesne masti ( $23,4 \pm 2,8\%$ ), u odnosu na rukometašice ( $65,1 \pm 9,1$  kg,  $48 \pm 6$  kg,  $25,9 \pm 3,3\%$ ). Jasno je na osnovu ovih podataka, i podataka koji se tiču odbojkašica različitog nivo takmičenja da je biti visok izuzetno bitno i velika prednost u odbojci.

Verovatno najbitniji aspekt opisivanja morfoloških karakteristika je utvrđivanje da li i u kojoj meri utiču na izvođenje i učinak, uspešnost u konkretnom sportu. U preglednom članku o morfološkim karakteristikama, funkcionalnim sposobnostima, situacionom izvođenju i navikama u ishrani košarkašica i košarkaša (Ziv i Lidor, 2009), telesnavisina i širi raspon ruku kao morfološke karakteristike su povezane sa igračima bolje rangiranih – uspešnijih timova na jednom turniru, u odnosu na igrače slabije rangiranih timova. Treba uzeti u obzir da je ovakav zaključak izveden na osnovu samo dva istraživanja. U istraživanjima morfoloških karakteristika i uspešnosti izvođenja, Morrow, Jackson, Hosler, & Kachurik, (1979) navode da je do statistički značajnih razlika između najuspešnijih i najslabijih timova na jednom odbojkaškom turniru 1977.god., došlo na osnovu količine masti u telesnoj kompoziciji odbojkašica ( $12,2 \pm 2,8$  kg naspram  $15,0 \pm 5,4$  kg). U jednom drugom istraživanju (Gladden, & Colacino, 1978), telesna visina je bila statistički značajno povezana sa konačnim

ishodom (rasporedom na tabeli) na Nacionalnom prvenstvu SADa 1974. godine. Ferris, Signorile, & Caruso (1995) istražujući brzinu smečiranja odbojkašica NCAA Prve Lige, utvrdili su da ne postoji statistički značajna veza morfoloških karakteristika i brzine smečirane lopte.

Iako se pretpostavlja da procenat telesne masti u ukupnoj kompoziciji tela i telesna visina utiču na izvođenje u odbojci, i iako postoje dve studije koje potvrđuju ove pretpostavke, naučni dokazi ove misli još uvek nedostaju. Potrebno je više istraživanja kojima bi osvetlili stvaran uticaj morfoloških karakteristika na konkretno izvođenje. Na uspeh u sportu utiču i mnoge druge varijable, pored svakako važnih morfoloških karakteristika, kao što su funkcionalne, motoričke i kognitivne sposobnosti i konativne osobine sportistkinja (Lidor & Ziv, 2010a).

Lidor i Ziv (2010b) su u preglednom istraživanju obuhvatili 31 studiju morfoloških karakteristika, motoričkih sposobnosti i psiholoških osobina odbojkaša i odbojkašica adolescenata. Izvedeni zaključci bili su sledeći: a) odbojkaši istog uzrasta a višeg nivoa takmičenja odlikuju se većim vrednostima telesne visine u odnosu na odbojkaše na nižim nivoima takmičenja, odbojkašice višeg nivoa takmičenja odlikuju se nižim procentom telesne masti u poređenju sa odbojkašicama nižeg nivoa takmičenja, b) odbojkašice početne postave imaju bolju vertikalnu skočnost (eksplozivnu snagu donjih ekstremiteta) u odnosu na odbojkašice zamene. U tabeli 2 prikazani su podaci za 18 istraživanja koja su rađena na uzorku odbojkašica.

Tabela 2, Morfološke karakteristike odbojkašica adolescentskog uzrasta

Istraživanje	Ispitanici	Visina (cm)	Masa (kg)	% masti	Bezmasna telesna masa (kg)
Abreu de Almeida i Soares, 2003.	N=25 16±3,55	174±0,06	64,35±6,12	20,51 7 kožnih nabora / i 4 obima	/
Beals, 2002.	N=23, 14-17	171,±8,0	65,2±8,7	18,3±2,5 4 kožna nabora	53,3
Chang i sar., 2008.	N=39	168,0±6,0	62,7±5,8	18,13±2,62 BIA	51,3
Gabbett i Georgieff, 2007.	N=96, 15,6±0,1	Nacionalni nivo 179,2±1,0 Državni nivo 179,5±0,6 Početnici 177,0±0,6	Nacionalni nivo 68,4±1,3 Državni nivo 67,2±1,3 Početnici 66,8±1,2	7 kožnih nabora Nacionalni nivo 69,7±1,1mm Državni nivo 85,1±2,4mm Početnici 114,0±3,1	/
Grgantov i sar., 2006.	N=32, 12-13 N=147, 14-15 N=50, 16-17 N=17, 18-19	169,33±6,09 170,86±6,45 174,36±6,57 175,99±7,37	55,92±8,62 59,51±7,28 63,98±0,46 66,84±7,37	/	/
Leone i sar., 2002.	N=16, 12-17	163,0±0,5	57,7±8,3	5 kožnih nabora	/

Malina, 1994.	N=16, 10	141,1±6,6	31,3±3,5	/	/
	N=19, 11	147,3±6,6	35,9±3,6		
	N=18, 12	154,1±6,7	41,7±4,7		
	N=11, 13	160,3±5,8	48,6±5,1		
Martel i sar., 2005.	N=10, 15 K	167±9	64±13	/	/
	N=9, 14 E	164±8	57±8		
Melrose i sar., 2007.	N=29, 12-17	12-14	12-14	12-14	12-14
		167±9,0	56,08±8,47	21,64±4,26	43,9±4,41
		15-17	15-17	15-17	15-17
Noutsos i sar., 2008.	N=28, 17,2±1,3	170±7,0	62,80±6,61	20,97±5,46	49,39±3,68
		175,2±6,3	64,7±6,5	18	55,3±4,6
				5 kožnih nabora	
Prokopec i sar., 2003.	N=16, 8-9	141,14±5,20	31,26±4,56	21	24,7
	N=45, 9-10	144,67±5,29	33,71±4,29	22	26,3
	N=58, 10-11	151,05±5,90	37,50±4,96	23	28,9
	N=42, 11-12	158,94±6,34	43,15±5,70	23	33,2
	N=29, 12-13	163,74±6,06	47,56±6,33	24	36,1
Rousanoglou i sar., 2008.	N=48, 13-14	169,37±4,26	54,21±4,15	25	40,7
	N=21, 16,3±0,8	170,0±9,0	61,5±7,1	/	/
Stamm i sar., 2002.	N=10, 13	163,19±7,23	54,48±13,34	/	/
	N=14, 14	164,08±4,41	52,55±6,65		
	N=12, 15	168,43±5,30	58,26±4,20		
	N=10, 16	169,60±5,50	60,46±9,47		
Stamm i sar., 2003.	N=5, 13	165,46±8,57	56,93±17,13	/	/
	N=9, 14	164,20±4,89	51,76±6,69		
	N=10, 15	168,03±5,55	58,28±4,57		
	N=8, 16	170,74±1,15	60,45±0,16		
Stamm i sar., 2004.	N=77, 13-15	168,47±6,2	58,05±7,4	/	/
		Raspon: 150,7-193,4	Raspon: 39,9-76,0		
Stamm i sar., 2005.	N=144, 14-17	182,19±5,88	65,94±7,69	/	/
Thissen-Miller i sar., 1991.	N=12, 14	167,1±6,7	58,8±6,4	18,1±2,6	48,2
	N=14, 15	167,0±7,4	50,7±8	19,6±3,4	40,8
	N=24, 16	168,7±7,8	58,6±10,5	17,2±3,8	48,5
Tsunawake i sar., 2003.	N=12, 17	168,7±5,89	59,7±5,73	18,4±3,29 8 kožnih nabora	48,6±4,53
Viviani i Baldin, 1993.	N=25, 13-18	163,3±5,7	56,4±8,8	21,3±4,6	44,4

Obzirom na specifičnosti zadataka i uloge svakog od igrača u odnosu na poziciju na terenu, već u samom procesu selekcije vrši se specijalizacija u odnosu na njihove morfološke karakteristike, motoričke sposobnosti i kvalitet - tehniku izvođenja osnovnih elemenata. U dosadašnjim istraživanjima morfoloških karakteristika i odbojkaša i odbojkašica rezultati ukazuju da se iz godine u godinu od 1964. do 1998. zapažaju veće vrednosti visine tela i konstantan porast, kada je vrhunski nivo takmičenja u pitanju (Alberda, 1995, Baacke, 1989,

Ejem, 1991, Frohner, Zimmerman and Kugler, 1997, Gerard i sar., 1991, MacLaren, 1990, Mountinho, 2000, Murphy, 1995, Meiner and Sawula, 1991, Sawula, 1991 prema Palao, Manzanares, & Valades, 2014), Kada se posmatraju podaci vrhunskih odbojkaša i odbojkašica (OI i SP) u periodu od 2000 – 2012.god., rezultati su sledeći - tabela 3. Naime, vrhunski odbojkaš u savremenoj odbojci na elitnom nivou takmičenja visok je  $1,97\pm 0,07$  m, sa telesnom masom od  $88,7\pm 8,1$ kg, indeksa telesne mase od  $22,9\pm 1,6$ , sa vrednostima dohvata skoka u smeč od  $3,43\pm 0,13$ m i bloku  $3,25\pm 0,12$ m, uzrasta od  $27,4\pm 4,2$  godine; a vrhunska odbojkašica u savremenoj odbojci na elitnom nivou takmičenja odlikuje se telesnom visinom od  $1,82\pm 0,08$  m, telesnom masom od  $70,3\pm 6,9$  kg, indeksom telesne mase  $21,2\pm 1,7$ , sa vrednostima dohvata skoka u smeč od  $3,01\pm 0,14$  m i bloku  $2,89\pm 0,14$  m, uzrasta od  $25,7\pm 4,2$  godine (Palao i sar., 2014). Ovi podaci predstavljaju prosečne vrednosti ( $AS\pm SD$ ) dobijene na osnovu prosečnih vrednosti 120 timova muškaraca (1440 igrača - M) i 120 timova žena (1459 igračica - Ž) u periodu od 2000 – 2012.godine (tabela 3).

Tabela 3. Morfološke karakteristike i motoričke sposobnosti vrhunskih odbojkaša i odbojkašica na olimpijskim igrama i svetskim prvenstvima u periodu od 2000 – 2012. godine (Palao i sar., 2014)

Pol	Takmičenje	Visina	Masa	BMI	Smeč	Blok	Godine
M	2000 OI	$1,97\pm 0,06$	$90,0\pm 7,7$	$23,2\pm 1,6$	$3,44\pm 0,11$	$3,26\pm 0,11$	$26,4\pm 3,6$
	2002 SP	$1,96\pm 0,06$	$88,3\pm 7,5$	$22,9\pm 1,6$	$3,43\pm 0,12$	$3,26\pm 0,12$	$26,8\pm 4$
	2004 OI	$1,97\pm 0,07$	$89,4\pm 7,2$	$23,0\pm 1,4$	$3,43\pm 0,13$	$3,24\pm 0,11$	$28,2\pm 4$
	2006 SP	$1,97\pm 0,07$	$88,5\pm 8,12$	$22,8\pm 1,5$	$3,42\pm 0,14$	$3,26\pm 0,12$	$26,8\pm 3,9$
	2008 OI	$1,97\pm 0,07$	$88,9\pm 7,8$	$22,8\pm 1,5$	$3,45\pm 0,12$	$3,27\pm 0,12$	$28,1\pm 4,4$
	2010 SP	$1,96\pm 0,08$	$87,7\pm 8,7$	$22,8\pm 1,8$	$3,41\pm 0,14$	$3,24\pm 0,13$	$28,5\pm 4,3$
	2012 OI	$1,98\pm 0,07$	$89,7\pm 8,6$	$23,0\pm 1,8$	$3,43\pm 0,13$	$3,23\pm 0,13$	$27,0\pm 4,6$
	Σ	$1,97\pm 0,07$	$88,7\pm 8,1$	$22,9\pm 1,6$	$3,43\pm 0,13$	$3,25\pm 0,12$	$27,4\pm 4,2$
Ž	2000 OI	$1,82\pm 0,07$	$71,7\pm 6,6$	$21,8\pm 1,7$	$3,05\pm 0,12$	$2,90\pm 0,13$	$25,3\pm 4,1$
	2002 SP	$1,82\pm 0,07$	$70,4\pm 7,0$	$21,3\pm 1,8$	$3,01\pm 0,12$	$2,88\pm 0,14$	$24,8\pm 4,0$
	2004 OI	$1,82\pm 0,08$	$71,6\pm 6,5$	$21,5\pm 1,8$	$3,03\pm 0,14$	$2,91\pm 0,15$	$26,1\pm 4,1$
	2006 SP	$1,82\pm 0,08$	$69,9\pm 6,6$	$21,1\pm 1,7$	$3,00\pm 0,14$	$2,88\pm 0,15$	$24,8\pm 4,2$
	2008 OI	$1,83\pm 0,08$	$70,1\pm 6,7$	$20,9\pm 1,6$	$3,03\pm 0,15$	$2,91\pm 0,15$	$25,6\pm 4,5$
	2010 SP	$1,83\pm 0,08$	$69,8\pm 7,2$	$20,9\pm 1,7$	$3,00\pm 0,15$	$2,88\pm 0,15$	$27,1\pm 3,8$
	2012 OI	$1,82\pm 0,09$	$69,5\pm 7,6$	$20,9\pm 1,7$	$3,01\pm 0,17$	$2,88\pm 0,17$	$26,2\pm 4,2$
	Σ	$1,82\pm 0,08$	$70,3\pm 6,9$	$21,2\pm 1,7$	$3,01\pm 0,14$	$2,89\pm 0,14$	$25,7\pm 4,2$

Specijalizacija igrača, odnosno određivanje pozicije igrača je kompleksan i dugotrajan proces gde trener tokom vremena treba da dodeli igraču ulogu na terenu koja bi u odnosu na osobine i sposobnosti igrača maksimizirala njegovu efikasnost u igri i doprinela ukupnom kvalitetu tima. Iako, treneri u praksi nekada mogu naići na otpor igrača obzirom na njihove afinitete, kao i moguće promene tokom sportske karijere, procesu specijalizacije treba pristupiti temeljno i strpljivo posmatrajući, osluškujući i razumevajući funkcionisanje i ponašanje igrača uz svakako merenje i testiranje neophodnih osobina i sposobnosti kako za odbojku kao sport u celini, tako i po igračkim ulogama (dizač, primač, korektor, srednji bloker i libero). Ipak, pored sve kompleksnosti specijalizacije igrača prvi diskriminativni faktor je telesna visina igrača (“mogu te naučiti sve, sem da porasteš” – jedan od trenera, koji je želeo da istakne važnost visine u odbojci). Nesumnjivo je da je visina igrača od velikog značaja i da stvara komparativnu prednost u treningu i takmičenju odbojkaša i odbojkašica.



Prilikom izvođenja elemenata smeča i bloka, longitudinalna dimenzionalnost (telesna visina i dužina ruku, tzv. dohvatna visina za smeč i za blok u mirovanju), u kombinaciji sa eksplozivnom snagom nogu u vertikalnom skoku posebno dolazi do izražaja (naravno uz kvalitetnu pravilnu tehniku izvođenja, svrsishodno taktički odgovarajući primenjeno uz osobine i sposobnosti ličnosti sportiste, energetske kapacitete itd.). Nekada su izuzetno talentovani i kvalitetni odbojkaši i odbojkašice bili isključivani iz sporta pri prelasku iz juniorske u seniorsku selekciju, što je bilo posledica njihove nedovoljne longitudinalne dimenzionalnosti – visine tela za nadmetanje na mreži u elementima bloka i smeča, Tim surovim, ali i objektivnim ograničenjem koji je genetski determinisan, nisu gubili samo ti igrači nego i njihove ekipe ali i odbojka u celini, Ta “nepravda” ispravljena je 20. aprila, 1998., kada je gospodin Ruben Akosta, tadašnji predsednik Međunarodne Odbojkaške Federacije (FIVB) na pres konferenciji za tada predstojeće Svetsko Prvenstvo u Japanu (novembar, 1998) “predstavio” novu poziciju u timu – igrača libera i pravila koja se odnose na njega. Godinu dana kasnije, 1999. libero postaje standardni igrač jedne odbojkaške ekipe. Treba naglasiti da su igrači na ovoj poziciji obogatili i unapredili igru ne samo u odbrani već i u napadu (utičući na preciznost i kvalitet lopti iz prijema i odbrane i rasterativši igrače na poziciji srednjeg bloker, kao i primače iz prve linije). Značaj i uloga ovog igrača u timu je neprocenjiva a sve ostalo je istorija. Poseban kuriozitet je da je naš Vasa Mijić 2000. godine bio deo tima koji je u Sidneju ostvario najveći uspeh u istoriji srpske odbojke – osvajanje zlatne medalje na Olimpijskim igrama, a godinu dana kasnije proglašen za najboljeg igrača na poziciji libera 2001.god. na Evropskom Prvenstvu u Ostravi, kada je Jugoslavija osvojila zlatnu medalju. Uvođenjem ove pozicije, visina tela i dalje zadržava važnost i značaj koju ima u igri za igrače na mreži (posebno srednjeg bloker i korektora). Međutim, dozvoljeno je da se igrači kvalitetom igre u prijemu i odbrani izbore za svoje mesto u timu bez obzira na vrednosti longitudinalne dimenzionalnosti – njihove visine tela. Najbolje objašnjenje i sliku o zahtevima osobina i sposobnosti kada su pojedine igračke uloge i zadaci u igri u pitanju, možemo dobiti posmatrajući prosečne vrednosti najuspešnijih odbojkaša i odbojkašica koji se takmiče na elitnom nivou takmičenja a uzimajući u obzir postignuti rezultat i razlike po pozicijama (tabela 4).

Tabela 4. Morfološke karakteristike i motoričke sposobnosti u odnosu na specijalizaciju igrača koji su se plasirali među četiri najbolje ekipe na OI i SP u periodu 2000 – 2012.god. prema Palao i sar., 2014.

Pol		Dizač	Srednji bloker	Primač	Korektor	Libero	Ukupno
m	Visina	1,93±0,05	2,03±0,04	1,98±0,05	2,00±0,06	1,87±0,04	1,98±0,07
ž		1,77±0,07	1,88±0,04	1,86±0,06	1,89±0,07	1,72±0,07	1,84±0,08
m	Masa	85,9±6,4	92,9±6,4	89,1±6,3	91,4±7,8	81,7±5,5	89,2±7,4
ž		67,9±6,0	74,4±6,0	73,4±6,7	73,3±5,8	64,4±8,1	71,8±7,17
m	BMI	23,0±1,5	22,5±1,6	22,8±1,4	22,8±1,7	23,3±1,1	22,8±1,5
ž		21,6±1,4	21,0±1,7	21,3±1,7	20,7±1,6	21,8±2,0	21,2±1,7
m	Smeč	3,37±0,10	3,49±0,14	3,45±0,10	3,50±0,08	3,29±0,12	3,44±0,13
ž		2,96±0,13	3,12±0,09	3,09±0,09	3,12±0,09	3,88±0,15	3,06±0,13
m	Blok	3,18±0,09	3,30±0,08	3,26±0,11	3,32±0,09	3,12±0,11	3,25±0,11
ž		2,84±0,15	2,99±0,11	2,96±0,11	2,98±0,10	2,76±0,16	2,93±0,14
m	Godine	30,3±4,7	27,5±3,8	28,4±4,0	28,0±4,1	29,0±3,6	28,5±4,1
ž		27,0±4,4	26,0±4,0	26,2±3,4	25,4±3,1	28,0±4,0	25,3±4,3

Na osnovu navedenih podataka, možemo zaključiti sledeće:

1. Vrhunske odbojkašice odlikuju se natprosečnim vrednostima telesne visine ( $1,84\pm 0,08$  m) kako u odnosu na slabije rangirane odbojkašice istog nivoa takmičenja, tako i u odnosu na odbojkašice nižih nivoa takmičenja (ta razlika sve više dolazi do izražaja, što je razlika u nivou takmičenja veća – tabela 1, 2 i 3).
2. Postoje razlike u visini odbojkašica u odnosu na specijalizaciju igrača –u odbojkaškoj ekipi najveće vrednosti longitudinalne dimenzionalnosti – visine imaju odbojkašice srednji blokeri ( $1,88\pm 0,04$  m) i korektori ( $1,89\pm 0,07$  cm), što je i razumljivo obzirom na njihove zadatke u igri – dominantno u bloku i smeču. Obzirom da vrhunske odbojkašice srednji blokeri ostvaruju visinu dohvata u skoku u blok od  $2,99\pm 0,11$  m i smeču  $3,12\pm 0,09$  m, a korektori u smeču  $3,12\pm 0,09$  m i bloku  $2,98\pm 0,10$  m, jasno je da i uz najkvalitetniji dugogodišnji trening bilo u tehničko-taktičkom ili kondicionom smislu, igrači na ovim pozicijama moraju se odlikovati izuzetnom visinom, koja sama po sebi predstavlja neophodan ali ne i dovoljan uslov za postizanje vrhunskih rezultata. Odbojkašice na poziciji primača se odlikuju takođe izuzetnom telesnom visinom ( $1,86\pm 0,06$  m), doduše nešto nižim vrednostima u odnosu na srednje blokere i korektore, ali to je i razumljivo obzirom da se njihova uloga ne završava nadmetanjem na mreži u izvođenju elemenata smeča i bloka već su zahtevi usmereni i na igru u polju, primarno prijemu i odbrani te se oni smatraju i univerzalnim igračima. Najniži u timu su igrači – odbojkašice na poziciji libera ( $1,72\pm 0,07$  m). Budući da je njihov primarni zadatak igra u polju kroz prijem servisa i odbranu polja, a zahtevi se odnose pored kvalitetne tehnike izvođenja na brza i agilna kretanja, postavljanje u odnosu na brz let lopte, trčanja i akrobatske elemente kroz padove u parteru, ove vrednosti longitudinalne dimenzionalnosti ne predstavljaju ograničavajući faktor za uspešno nadmetanje na ovoj poziciji. Nešto više od njih su odbojkašice dizači ( $1,77\pm 0,07$  m) koje pored svoje glavne i osnovne uloge u organizaciji igre, izvode blokiranje (i serviranje i odbranu polja). Za razliku od prošlosti danas je moguće videti sve više odbojkašica izuzetnih po kvalitetu na ovoj poziciji sa vrlo izraženom visinom tela, što pored svih drugih neophodnih osobina i sposobnosti stvara komparativnu prednost u igri na mreži. Treba napomenuti da su ovde navedene prosečne vrednosti najboljih među najboljim odbojkašicama (od 1 – 4, mesta na OI i SP), u proteklih 15 godina (Palao i sar., 2014), Međutim, bez obzira što se odbojkašice slabijeg kvaliteta i nižeg nivoa takmičenja odlikuju nižim ili približno istim vrednostima telesne visine, odnosi unutar sastava tima u odnosu na specijalizaciju igrača ostaju isti – srednji blokeri i korektori su najviše odbojkašice, slede primači, odbojkašice na poziciji libera su najniže, a dizači su više od libera a nešto niže od primača.
3. Kada su u pitanju vrednosti telesne mase i voluminoznosti tela, vrhunske odbojkašice imaju telesnu masu od  $71,8\pm 7,17$  kg i indeks telesne mase od  $21,2\pm 1,7$ . U odnosu na odbojkašice nižeg nivoa takmičenja i slabijeg kvaliteta, vrhunske odbojkašice imaju veću telesnu masu, dok se vrednosti indeksa telesne mase nalaze u granicama normalne uhranjenosti za taj uzrast (18 – 25). Iako u radu Palao i sar. (2014) nisu

predstavljene vrednosti procene kompozicije tela i udela telesne masti i bezmasne komponente tela, može se pretpostaviti u odnosu na izuzetne vrednosti vertikalnog skoka u smeću i bloku kao pokazatelja eksplozivne snage donjih ekstremiteta za isti uzorak ( $3,06 \pm 0,13$  m i  $2,93 \pm 0,14$  m), da su veće vrednosti telesne mase najboljih odbojkašica u odnosu na slabije posledica i veće količine mišića i procenta mišićne mase u ukupnoj masi tela. Posmatrajući druge uzorke odbojkašica približnog kvaliteta, zapažaju se slične (A1 Liga Italije  $178,4 \pm 5,8$  cm,  $71,2 \pm 7,0$  kg prema Gualdi-Russo i Zaccagni, 2001; A1 Liga Grčke  $179,6 \pm 5,8$  cm,  $71,0 \pm 8,2$  kg prema Malousaris i sar., 2008), ili veće vrednosti telesne mase (profesionalne odbojkašice visokog nivoa takmičenja  $183,4 \pm 8,4$  cm,  $75,1 \pm 7,4$  kg prema Cardinale i Lim, 2003; prva Liga Portugala  $187,0 \pm 5,4$  cm,  $74,6 \pm 8,1$  kg prema Marques i sar., 2008). U dosadašnjim istraživanjima zabeležene vrednosti telesne kompozicije kreću se od  $11,7 \pm 3,7\%$  (Fleck i sar., 1985) do  $25,3 \pm 2,8\%$  telesne masti (Hakinen, 1993) i od  $49,8\%$  (Hakinen, 1993) do  $60,3 \pm 6,1\%$  bezmasne telesne mase (Fleck i sar., 1985).

4. Postoje razlike u telesnoj masi odbojkašica u odnosu na specijalizaciju igrača – vrednosti telesne mase vrhunskih odbojkašica “prate” vrednosti telesne visine, te tako odbojkašice na poziciji srednjeg blokera ( $74,4 \pm 6,0$  kg), primača ( $73,4 \pm 6,7$  kg) i korektora ( $73,3 \pm 5,8$  kg) imaju najveću telesnu masu, slede dizači znatno manje telesne mase ( $67,9 \pm 6,0$  kg), a odmah potom i odbojkašice na poziciji libera sa najmanjim vrednostima telesne mase ( $64,4 \pm 8,1$  kg),

## 1.2.2. TEORIJSKI MODEL MOTORIČKIH SPOSOBNOSTI

Potreba čoveka za fizičkom aktivnošću, odnosno ispoljavanjem pokreta i kretanja, predstavlja jedan od uslova za njegov opstanak, kao vrste i kao jedinke, Tokom ontogenetskog razvoja čovek svoju fizičku aktivnost usavršava od grubih, nepreciznih, nesinhronizovanih, uprošćenih pokreta i kretanja ka veoma složenim.

Obavljanje fizičke aktivnosti radi ostvarivanja čovekovih najrazličitijih potreba predstavlja motoričko funkcionisanje. Svaka fizička aktivnost vezana je za dva vida motoričkog funkcionisanja: 1) motoričke sposobnosti i 2) motoričke navike, a one zajedno čine tzv. jedinstvo motorike.

Motoričke sposobnosti određuju efikasnost rešavanja motoričkih problema u raznim motoričkim aktivnostima. Ti problemi mogu da budu različito složeni, da zahtevaju različitu energetska potrošnju, različito trajanje, brzine izvođenja, različite trajektorije kretanja itd., pa se prema modelu Gredelja, Metikoša, A. Hošek i Momirovića (1975) mogu definisati na sledeći način:

1. efikasnost mehanizma za strukturiranje pokreta, koji je odgovoran za koordinaciju pokreta, ili efikasnost rešavanja složenih motoričkih zadataka, i za kreaciju i reprodukciju motoričkog ritma,

2. efikasnost mehanizma za regulaciju intenziteta ekscitacije motoričkih neurona, koji je odgovoran za količinu sile mišića koja se može manifestovati u jedinici vremena,
3. efikasnost mehanizma za regulaciju trajanja ekscitacije motoričkih neurona, koji je odgovoran za količinu rada određenih grupa mišića, tj, za različite tipove statičke i repetitivne snage i
4. efikasnost mehanizma za sinergijsku regulaciju i regulaciju tonusa efektorskih mišića, koji je odgovoran za brzinu pokreta, za uspostavljanje i/ili održavanje ravnoteže tela, fleksibilnost ili amplitudu pokreta u pojedinim zglobovnim sistemima i za preciznost pojedinih pokreta.

Motoričke sposobnosti koje poseduje svaki čovek nazivaju se bazičnim, dok su specifične motoričke sposobnosti one koje su rezultat relativno dužeg bavljenja nekim kineziološkim aktivnostima. Većina motoričkih sposobnosti i navika razvija se i stiče u periodu detinjstva, a one se naročito mogu razvijati i na njih se može povoljno uticati u predškolskom uzrastu, tj. od 4 – 7. godine detetovog života, odnosno mlađem školskom uzrastu od 7 – 11 godina. U tom periodu izgrađuje se struktura motoričkog prostora na osnovu genetskih i spoljašnjih faktora koji utiču na celokupan rast i razvoj dece (Bala, Kiš i Popović, 1996).

Dokazano je da se najintenzivnije promene pre svega u motoričkim sposobnostima odigravaju u mlađem školskom uzrastu (7-10 godina) i da je to posebno osetljiv period razvoja svih kvaliteta kojima se objašnjavaju vrhunski rezultati u nekim sportovima (Petković, 1999). Ovaj period predstavlja najpovoljnije razdoblje života u kome se najintenzivnije mogu razvijati i usavršavati motoričke sposobnosti i usvajati kretne navike. Utvrđeno je da se:

- ❖ Period do 7. godine smatra najaktivnijim periodom u razvoju ravnoteže;
- ❖ U periodu od 8 – 9. godine ostvaruje najintenzivniji uticaj na razvoj brzine pokreta;
- ❖ period od 7 – 12. godine smatra najpovoljnijim periodom razvoja i savladavanja veoma složenih struktura kretanja;
- ❖ u uzrastu od 9 – 10. godine oseća prirast mišićne sile i značajne diferencijacije njene topografije;
- ❖ period od 8 – 10. smatra povoljnim za razvoj statičke izdržljivosti;
- ❖ period od 7 – 14. godine smatra najpovoljnijim dobom za prirodno regulisanje relativnih pokazatelja mišićne sile i visinsko – težinskog odnosa kao važnog faktora koji uslovljava visoki sportski rezultat (Petković, 1999).

Motoričko funkcionisanje dece je generalnog tipa (Ismail i Gruber, 1971; Bala, 1981), što znači da u tom uzrastu još nema izdiferenciranih motoričkih sposobnosti (deca reaguju celim telom i celokupnom motorikom), Takođe, bitna odlika predškolskog i mlađeg školskog uzrasta jeste naglašena i upadljiva integralnost razvoja, pri čemu su domeni dečijeg razvoja

(fizički, motorički, kognitivni i dr.) tesno povezani. Razvoj u jednom utiče na razvoj u drugim domenima. Motorika dece u svemu tome ima izuzetno značajnu ulogu, jer od trenutka kada dete počinje da pokretom i kretanjem ispituje prostor oko sebe, da uspostavlja komunikaciju sa drugima, iniciraju se brojni razvojni stimulansi koji povoljno utiču na razvoj deteta u celini. Rana i razna kretna iskustva, poučavanje, adekvatan prostor i pozitivan odnos roditelja, vaspitača i dr., omogućavaju optimalan motorički razvoj dece (Đorđić, 2006).

U radu sa decom najviše treba da se razvije motoričko funkcionisanje sa ispoljavanjem sposobnosti koje se kod starije dece i odraslih mogu prepoznati kao: koordinacija, brzina, eksplozivna snaga, agilnost, bazična telesna snaga, gipkost, ravnoteža i izdržljivost.

Generalno gledano, može se reći da se motoričke sposobnosti, odnosno bolje rečeno, opšta motorika, postojano poboljšavaju tokom predškolskog i mlađeg školskog perioda, ali ne uvek na linearan način (Keogh, 1965, Van Slooten, 1973, Frederick, 1977, prema Gallahue i Ozmun, 1998; Kulić, 2005).

Tokom rasta i razvoja deteta dolazi do većih i manjih promena u celokupnom organizmu deteta. Te promene nisu linearne, nego više diskontinuiranog karaktera i nisu iste za svu decu ni u istom uzrastu i polu. To se odnosi kako na biološki rast i razvoj, tako i na razvoj telesnih organa, a pre svega na razvoj centralnog nervnog sistema, koji bitno utiče i na razvoj celokupne dečije motorike. Pošto je razvoj individualnog karaktera, sigurno je da u tom razvoju postoje veće ili manje razlike i u motoričkim sposobnostima dece u odnosu ne samo na uzrast, nego i pol. Uočeni kvantitet, kvalitet i tendencije tih različitosti karakterišu odgovarajući uzrast i pol dece.

Klojčnik (1977) je istraživao uticaj nekih sportskih grana na razvoj psihosomatskog statusa učenika osnovne škole. Uzorak se sastojao od 1455 učenika, formirao je 48 eksperimentalnih grupa (799) učenika i 48 kontrolnih grupa (656) učenika. Eksperiment je trajao godinu dana po utvrđenom rasporedu za svaku sportsku igru, dok su kontrolne grupe izvodile redovnu nastavu fizičkog vaspitanja. Rezultati istraživanja su pokazali da ima značajnih razlika između inicijalnog i finalnog merenja, Prema uticaju na psihosomatski status, sportske discipline bi se mogle svrstati sledećim redosledom – atletika, gimnastika, košarka, **odbojka**, plivanje, rukomet i fudbal. Autor je na osnovu rezultata dao predlog za reviziju nastavnih planova u kojima treba da dominira jedna sportska grana i jedan individualni sport.

Dosadašnja istraživanja u odbojci bila su usmerena na manji ili veći broj segmenata psihosomatskog statusa u kojima su uzorak ispitanika činili uglavnom odbojkaši seniori i odbojkašice seniorke različitog ranga takmičenja u odbojci (Kalajdžić, 1984; Vuković 1989 i dr.).

Tomić (1978) je istraživao relacije antropometrijskih karakteristika i motoričkih sposobnosti u odnosu na njihov takmičarski nivo. U istraživanju je posebno apostrofirao problem selekcije najboljih odbojkaša na bazi antropometrijskih karakteristika i motoričkih sposobnosti. Uzorak od 90 odbojkaša činili su igrači iz tri prvoplasirane ekipe Prve savezne lige, Druge savezne lige i Republičke lige. Primenjeno je 18 varijabli (11 antropometrijskih i

7 motoričkih). Na osnovu rezultata istraživanja utvrđene su značajne razlike kod većine odabranih varijabli u korist viših takmičarskih nivoa.

Kalajdžić (1984) je istraživao strukturu morfoloških, motoričkih, kognitivnih, konativnih i socioloških dimenzija psihosomatskog statusa najboljih odbojkaša Jugoslavije. Ispitivan je uticaj faktora psihosomatskog statusa na uspešnost igranja u odbojci, kao i utvrđivanje razlika između smečera i dizača. Uzorak ispitanika činilo je 145 igrača Prve savezne lige i primenjen je sistem od 45 varijabli. Analizom faktorske strukture prostora primenjenih varijabli utvrđeno je da je taj prostor hijerarhijski uređen na dva nivoa. Na primarnom nivou izdvojeno je 9, a na sekundarnom 3 dimenzije. Utvrđeno je da na uspešno igranje odbojke najveći pozitivan i značajan uticaj imaju eksplozivna snaga, brzina alternativnih pokreta, gipkost i longitudinalna dimenzionalnost skeleta. Između dizača i smečera utvrđena je statistički značajna razlika, većih vrednosti telesne konstitucije u korist smečera.

Vuković (1989) je istraživao strukturu psihosomatskih dimenzija odbojkaša i njihove razlike u odnosu na nivo takmičarske aktivnosti. Na uzorku od 96 odbojkaša 4 različita ranga takmičenja, primenjen je sistem od 33 manifestne varijable od kojih su 12 pokrivala morfološki, 15 motorički, 3 kognitivni i 3 konativni prostor. Faktorskom analizom iz sistema primenjenih manifestnih varijabli izolovano je 10 latentnih dimenzija psihosomatskog statusa odbojkaša i konstruisana je baterija mera i testova za procenu i praćenje relevantnih karakteristika odbojkaša. Na osnovu rezultata istraživanja utvrđene su statistički značajne razlike u psihosomatskim karakteristikama između odbojkaša različitih nivoa takmičenja, kako u manifestnom, tako i u latentnom prostoru. Dve latentne dimenzije: eksplozivna snaga i agilnost i longitudinalna dimenzionalnost, najviše su doprinele razlikama. Boljim rezultatima odlikuju se odbojkaši viših u odnosu na odbojkaše nižih nivoa takmičenja. Na osnovu izolovanih taksonomskih dimenzija u morfološkom i motoričkom prostoru i pripadnosti ispitanika tim dimenzijama izvršena je klasifikacija grupa ispitanika i utvrđene su njihove karakteristike sa stanovišta odbojke.

Stojanović, Milenkoski i Nešić (2004) su istraživali uticaj intelektualnih sposobnosti na efikasnost izvođenja tehničkog elementa u odbojci. Uzorak ispitanika činilo je 96 odbojkaša Prve Lige Makedonije. Uzorak varijabli je ekstrahovan iz dva podprostora ukupnog psihosomatskog prostora i to: pet prediktorskih varijabli za procenu intelektualnih sposobnosti (D48, PM, S1, F1 i F2) i jedna kriterijumska varijabla za procenu efikasnosti dodavanja lopte podlakticama. Autori su, na osnovu rezultata regresione analize, utvrdili statistički značajan uticaj prediktorskog sistema varijabli na kriterijumsku varijablu, tj. da postoji statistički značajan uticaj inteligencije na uspešnost izvođenja tehničkog elementa odbojkaške igre.

Gabbett, Georgieff, Anderson, Cotton, Savović i Nicholson (2006) istraživali su uticaj treninga za razvoj tehnike na tehniku izvođenja osnovnih elemenata, morfoloških karakteristika, motoričkih i funkcionalnih sposobnosti selektirane grupe talentovanih odbojkaša. Na uzorku ispitanika od 26 juniora, uzrasne dobi od  $15,5 \pm 0,2$  godina, sproveden je osmonedeljni trening, od 3xnedeljno za razvoj tehnike. Treninzi su bili usmereni na razvoj preciznosti i kvaliteta izvođenja osnovnih elemenata – servisa, prijema, dizanja i smeča. Na

uzorku ispitanika primenjene su sledeće mere i testovi: telesna visina, dohvatna visina iz stajanja, telesna masa i 7 kožnih nabora, ocenjivanje tehnike izvođenja servisa, prijema servisa, dizanja i smeča, eksplozivna snaga donjih ekstremiteta (vertikalni skok, skok u smeč nakon zaleta), eksplozivna snaga gornjih ekstremiteta (bacanje medicine – 3 kg iz ležanja), brzina (trčanje 5 i 10 m), agilnost (T test) i maksimalna potrošnja kiseonika (Shuttle Run/multistage fitness test). Sve mere i testovi sprovedeni su pre i nakon osmonedeljnog trenažnog programa. Nakon trenažnog programa zapažene su statistički značajne promene ( $p < 0,05$ ) u brzini trčanja i agilnosti sa boljim rezultatima nakon tretmana. Takođe, zapažene su statistički značajne razlike u tehnici izvođenja osnovnih elemenata. Na osnovu rezultata sprovedenog istraživanja, autori su zaključili da nakon 8 – nedeljnog treninga za razvoj tehnike dolazi do poboljšanja kvaliteta i preciznosti izvođenja servisa, prijema, dizanja i smeča, a da u ostalim osobinama i sposobnostima nije došlo do statistički značajnih promena.

Grgantov, Katić i Janković (2006) istraživali su razlike u morfološkim varijablama i varijablama za procenu kvaliteta tehnike mladih odbojkašica u odnosu na uzrast i situacionu uspešnost izvođenja, kao i uticaj kvaliteta tehnike izvođenja na situacionu efikasnost. Na uzorku od 246 odbojkašica podeljenih u četiri subuzorka (12 – 13, 14 – 15, 16 – 17 i 18 – 19 godina), izmereno je 13 morfoloških mera i 6 elemenata tehnike, Takođe je procenjen kvalitet igrača kao varijabla kriterija, Analizom varijanse između grupa je utvrđeno da se odbojkašice različitog uzrasta značajno razlikuju u varijablama za procenu longitudinalne dimenzionalnosti skeleta i volumen i masu tela, kao i u svim testovima za procenu odbojkaških tehnika, Analizom varijanse unutar pojedinih uzrasnih kategorija dodatno su razjašnjeni procesi koji dovode do promena u posmatranim varijablama, Na osnovu regresione analize utvrđeno je da je skup varijabli od 6 procenjenih tehnika dosta dobar prediktor situacione efikasnosti kod svih uzrasnih kategorija i to tako da je najbolji prediktor kvaliteta igrača kod najmlađih kadetkinja tehnika servisa, kod mlađih kadetkinja tehnika smeča i bloka, a kod juniorki tehnika odbrane polja.

Katić, Grgantov i Jurko (2006) su sproveli istraživanje sa ciljem da identifikuju motoričku strukturu vrhunskih odbojkašica kadetkinja i utvrde uticaj te motoričke strukture na tehničku i situacionu efikasnost. Na uzorku od 147 odbojkašica od 14 – 15 godina i 50 odbojkašica uzrasta od 16 – 17 godina primenjen je skup od 12 motoričkih testova kao varijabli prediktora i skup od 6 elemenata tehnike i procena kvaliteta igrača kao varijabli kriterija. Faktorskom analizom rezultata motoričkih testova, autori su izolovali kod oba uzorka odbojkašica dva faktora u osnovi kojih su mehanizam za generisanje i regulaciju sile i mehanizam za regulaciju brzine. Na osnovu rezultata opisan je mogući model selekcije za postizanje vrhunskih rezultata u ženskoj odbojci.

Superlak (2006) je na uzorku od 84 odbojkaša, uzrasta od 14 – 15 godina istraživao interdispozicije (unutrašnja sinergija psihofizičkih sposobnosti igrača, postignuta kooperacijom različitih sistema). Naime, autor ističe da su veštine igrača u složenim situacijama uslovljene rasponom i nivoom urođenih dispozicija. Autor se zalaže za interdisciplinarni pristup istraživanja, ističe jedinstvenost svakog igrača, naglašavajući individualne razlike. Dakle, jasno je da odbojka kao sport zahteva od igrača određene osobine i sposobnosti kako bi on bio uspešan. Međutim, struktura neophodnih sposobnosti je različita,

a dominantno razvijene sposobnosti (intelektualne, motoričke, funkcionalne), određuju tip igrača i način igre. Visoko razvijena dispozicija igrača može formirati nov kompleks dispozicija, nazvan interdispozicije kao posledica sinergije. Na osnovu analize rezultata autor ističe da se najveći procenat igrača isticao po svom intelektualnom potencijalu.

Gabbett, Georgieff i Domrow (2007) su istraživali koje osobine i sposobnosti najbolje diskriminišu odbojkaše različitog kvaliteta. Na uzorku od 28 odbojkaša juniora uzrasta 15 godina primenjene su sledeće mere i testovi: telesna visina, dohvatna visina u stajanju, telesna masa, kožni nabori, bacanje medicinke iz ležanja, vertikalni skok iz mesta, skok u smeč, brzina trčanja na 5 m i 10 m, T – test agilnosti, test maksimalne aerobne snage, i preciznost i kvalitet tehnike izvođenja osnovnih elemenata – prijema, dizanja, servisa i smeča. Sprovedena je diskriminativna analiza na selektovanim i odbojkašima koji nisu bili selektovani (dve grupe), kako bi se izvela regresiona jednačina kojom bi se na osnovu zavisnih varijabli moglo izvršiti predviđanje – selekcija odbojkaša juniora. Kros-validacijom rezultata je utvrđeno da je 17 od 19 selektovanih odbojkaša (89,5%) i 5 od 9 odbojkaša koji nisu selektovani (55,6%) korektno klasifikovano u jednu od grupa sa tačnošću u predviđanju od 78,6%. Na osnovu rezultata istraživanja, autori su došli do zaključka da je na osnovu testova za procenu tehnike osnovnih elemenata došlo do najveće razlike među odbojkašima i sledstvene podele u grupu selektovanih, odnosno odbojkaša juniora koji nisu bili selektovani, posebno varijabli za procenu prijema servisa i servisa.

Vuković, Krneta, Đurđić i Simić (2007) su izvršili uporednu analizu antropometrijskih i motoričkih varijabli učenica odbojkašica i učenica koje ne treniraju odbojku. Uzorak ispitanika koji je činilo 112 učenica VIII razreda osnovne škole, rođenih 1992, godine, bio je podeljen na dva subuzorka. Jedan subuzorak činile su učenice – odbojkašice koje su se više godina sistematski bavile odbojkom, njih 59, a drugi subuzorak činile su 53 učenice koje nisu trenirale odbojku. Za procenu antropometrijskih karakteristika primenjeno je 9 mera, a za procenu bazičnih motoričkih sposobnosti primenjeno je 8 motoričkih testova. Na osnovu rezultata istraživanja utvrđena je statistički značajna razlika u većini primenjenih antropometrijskih i motoričkih varijabli između dva analizirana uzorka. Boljim rezultatima, sa stanovišta odbojkaškog sporta, odlikuju se učenice odbojkašice u odnosu na učenice koje ne treniraju odbojku i to u svim varijablama, kod kojih su utvrđene statistički značajne razlike.

Vuković, Krneta i Čokorilo (2008) su istraživali strukturu motoričkih sposobnosti, morfoloških i socio-ekonomskih karakteristika. Uzorak su činile odbojkašice pionirsko-kadetskog uzrasta od 13,5 – 15,5 godina, njih 120. Na osnovu rezultata testova za procenu bazične motorike faktorskom analizom izolovana su dva faktora: Faktor opšte snage celog tela i Faktor koordinacije, gipkosti i brzine tela.

Marelić, Đurković i Rešetar (2008) su na uzorku od 39 odbojkašica juniorskog i seniorskog uzrasta istraživali razlike u prostoru motoričkih sposobnosti i morfoloških karakteristika, u odnosu startera i rezervi. Ispitanice su testirane skupom od 14 varijabli, od kojih je 10 služilo za procenu funkcionalno – motoričkih sposobnosti, a 4 za procenu morfoloških karakteristika. Primenom t – testa za nezavisne uzorke i analizom rezultata autori zaključuju da igračice početne postavbe tj. starteri postižu značajno bolje vrednosti od rezervi u



varijablama koje opisuju longitudinalnu dimenzionalnost tela i eksplozivnu snagu tipa skočnosti.

Telebar (2009) je istraživala razlike u morfološkim karakteristikama i motoričkim sposobnostima između učenica odbojkašica i učenica koje se ne bave sportom. Uzorak ispitanika činile su 32 učenice srednje škole, od kojih 16 odbojkašica. Primenjena je baterija od 10 testova od kojih 3 za merenje morfoloških karakteristika, 6 za procenu bazičnih motoričkih sposobnosti i 1 za funkcionalnu sposobnost. Primenom t – testa za nezavisne uzorke dobijene su statistički značajne razlike u svim varijablama motoričkih sposobnosti, u korist odbojkašica. U testu koji meri funkcionalnu sposobnost, učenice odbojkašice postigle su bolje rezultate, iako ne na nivou statističke značajnosti, dok se u prostoru morfoloških karakteristika učenice dve grupe ne razlikuju značajno.

Milić, Grgantov i Katić (2012) su istraživali proces selekcije i orijentacije devojčica grada Kaštela, uzrasta od 10-12 godina za odbojku, kroz odnos redovne nastave fizičkog vaspitanja i vannastavne sportske aktivnosti. U tu svrhu, na uzorku od 242 devojčice podeljenom na dva subuzorka – 42 devojčice koje treniraju odbojku i 200 devojčica koje nisu uključene u trening odbojke, primenjene su 2 morfološke mere (telesna visina i telesna masa) i skup od 11 testova motoričkih sposobnosti. Na osnovu poređenja testovnih rezultata devojčica grada Kaštela i normativa Republike Hrvatske, faktorske analize primenjenih varijabli i diskriminativne analize tih varijabli između odbojkašica i neodbojkašica, definisani su procesi selekcije u formiranju kvalitetnih odbojkašica. Procesima selekcije prethode procesi orijentacije u nastavi fizičkog vaspitanja tj. odabir one sportske aktivnosti koja je u skladu sa biomotoričkim statusom učenica. Rezultati su pokazali kako usmerenje i inicijalnu selekciju u ženskoj odbojci prvo treba raditi na bazi motoričkog sklopa psihomotorne brzine, repetitivne snage trupa i fleksibilnosti (regulacija mišićnog tonusa), te telesne visine. Trening odbojke uticao je na razvoj mišićne mase i razvoj faktora snage, tako da je eksplozivna snaga skočnosti i/ili odraza uz telesnu visinu dominantno diferencirala odbojkašice od devojčica koje ne treniraju odbojku uzrasta od 10-12 godina.

Nikolaidis, Ziv, Arnon, & Lidor (2012) Cilj ovog istraživanja bio je a) da se utvrde morfološke karakteristike i definiše model odbojkašica, za adolescente i odrasle odbojkašice iz Grčke (N=61), koje se takmiče u A Ligi (najvišem nivou takmičenja za odbojkašice) i B Ligi (drugoj najboljoj ligi za odbojkašice) i b) da se utvrde razlike među ovim odbojkašicama u svim testiranim sposobnostima i osobinama. Odbojkašice su bile podeljene u tri uzrasne grupe: mlađe od 14 , od 14 – 18 i starije od 18 godina. Na uzorku su izvršena merenja antropometrijskih karakteristika (visina, težina, i procenat telesne masti) i testiranja motoričkih sposobnosti (eksplozivna snaga donjih ekstremiteta i fleksibilnost).Tri glavna zaključka su proizašla nakon analize podataka: utvrđene su razlike u morfološkim karakteristikama, motoričkim i funkcionalnim sposobnostima između tri grupe odbojkašica. Bezmasna telesna masa je bila manja kod odbojkašica mlađih od 14 godina ( $41,57 \pm 6,06$  kg) u odnosu na uzrasnu grupu 14 – 18 godina ( $50,24 \pm 6,96$  kg) i starijih od 18 godina ( $52,03 \pm 3,39$  kg). Dodatno, vrednosti relativne anaerobne snage izražene u Watt/kg dobijene Wingate testom, bile su najveće u grupi odbojkašica starijih od 18 godina ( $9,72 \pm 0,65$  W/kg), nešto slabije u grupi od 14 – 18 godina ( $8,95 \pm 0,7$  W/kg) i najslabije u najmlađoj grupi ispod 14

godina starosti ( $8,32 \pm 0,78$  W/kg), b) zapažena je velika varijabilnost unutar ispitanika (intraindividualna varijabilnost) u većini primenjenih mera i testova, i c) navedena varijabilnost unutar ispitanika (intraindividualna) primećena je u sve tri uzrasne grupe. Na osnovu rezultata, autori naglašavaju važnost uzimanja u obzir ne samo individualnih osobina i sposobnosti odbojkašica pri kreiranju odbojkaških i kondicionih programa, već i intraindividualnu varijabilnost u ispoljavanju tih sposobnosti i osobina.

Sheppard, Nolan i Newton (2012) su istraživali promene u izvođenju tokom dve godine, u odnosu na snagu i brzinsko-snažna svojstva na uzorku odbojkaša koji su bili u procesu tranzicije iz juniorske u seniorsku kategoriju takmičenja. Uzorak ispitanika su činili odbojkaši (N=16) uzrasta od  $18,5 \pm 1,5$  godina, telesne visine  $2,00 \pm 0,06$  m i telesne mase  $88,4 \pm 7,7$  kg. U periodu istraživanja, svi ispitanici su bili pod profesionalnim ugovorom klubova na elitnom nivou takmičenja sa bar 1 nastupom za nacionalnu selekciju. Ovo se odnosi ne samo na prijateljske mečeve, već mečeve u borbi za EP, SP i Svetski Kup. Primenjeni su sledeći testovi: 1 ponavljajući maksimum (1RM), 3 ponavljajuća maksimuma (3RM) za dizanje iz čučnja, skok nakon počučnja - ruke na boku (CMVJ), skok nakon saskoka sa visine od 0,35m (DJ from a 0,35m box), skok u smeč nakon zaleta (SJ) i brzinsko-snažna svojstva donjih ekstremiteta sila/vreme, brzina/vreme (skok iz čučnja bez i sa opterećenjem od +50% telesne mase na tenzoplatформи). Na osnovu rezultata istraživanja, autori su zaključili da odbojkaši da bi uspešno prošli tranziciju i napredovali iz juniorske u seniorsku selekciju moraju ostvariti značajan napredak u vertikalnoj skočnosti, time što će povećati procenat mršave mase tela, smanjiti masnu komponentu kompozicije tela, poboljšati snagu i brzinsko-snažna svojstva i razviti visok nivo tolerancije ekscentrične kontrakcije pod opterećenjem u ciklusu ekscentrično – koncentrične kontrakcije.

Grgantov, Milić i Katić (2013) su sa ciljem utvrđivanja faktorske strukture eksplozivne snage, kao i uticaja pojedinih faktora na situacionu uspešnost, testirali 56 odbojkašica mlađeg kadetskog uzrasta, testovima nespecifične i specifične eksplozivne snage (ukupno 14 testova). Faktorskom analizom su izolovana 4 značajna faktora koji ukupno objašnjavaju preko 80% zajedničkog varijabiliteta odbojkašica mlađeg kadetskog uzrasta. Prvi faktor je definisan kao specifična odbojkaška skočnost, drugi faktor kao nespecifična skočnost i startna ubrzanja, treći faktor kao eksplozivna snaga tipa bacanja, a četvrti faktor interpretiran je kao brzina bacanja i smečiranja sa podloge. Rezultati regresione analize u latentnom prostoru eksplozivne snage pokazuju kako su identifikovani faktori dobri prediktori kvaliteta igrača kod odbojkašica mlađeg kadetskog uzrasta. Najveći uticaj na kvalitet igrača ima četvrti faktor definisan kao brzina bacanja i smečiranja sa podloge, zatim specifična odbojkaška skočnost, te nespecifična skočnost i startna ubrzanja i u znatno manjoj meri eksplozivna snaga tipa bacanja. Dobijeni rezultati kod mlađih kadetkinja u prvi plan ističu sposobnost smečiranja i serviranja velikom brzinom, što protivnicama otežava odigravanje tih lopti u prijemu servisa i odbrani polja. Ta sposobnost, u kombinaciji sa visokim dohvatom u skoku iz mesta i nakon odbojkaškog zaleta (koji su u osnovi 1. varimaks faktora) omogućava uspešno izvođenje svih odbojkaških elemenata kojima se osvajaju poeni u Kompleksu 1 (smeč) i u Kompleksu 2 (servis i blok). Iako 2. faktor (nespecifična skočnost i startna ubrzanja) ima nešto manji uticaj na situacionu uspešnost mlađih kadetkinja, ta sposobnost

obezbeđuje početne uslove tj. dobru pripremu za uspešnu realizaciju svih odbojkaških elemenata te se kod mladih odbojkašica velika pažnja mora posvetiti njihovom usavršavanju.

Ćopić, Dopsaj, Ivanović, Nešić i Jarić (2014) su ispitivali povezanost parametara telesne kompozicije i eksplozivne snage donjih ekstremiteta, kao i razliku između dve grupe ispitanica – vrhunskih odbojkašica (N = 35) i studentkinja Fakulteta sporta i fizičkog vaspitanja (N = 21). Na osnovu rezultata istraživanja, autori zaključuju da postoji statistički značajna veza telesne kompozicije i vertikalne skočnosti, koja je bila jače izražena u grupi studentkinja nego profesionalnih odbojkašica, dok u povezanosti parametara snage donjih ekstremiteta i vertikalne skočnosti postoji statistički značajna veza, ali ne i razlika između dve grupe ispitanica. Autori navode važnost ne samo eksplozivne snage donjih ekstremiteta, već i parametre telesne kompozicije u predikciji vertikalne skočnosti, s tim što su parametri telesne kompozicije bolji prediktori vertikalne skočnosti studentkinja nego u izuzetno homogenoj grupi vrhunskih odbojkašica.

Postoji nekoliko metoda za procenu mišićne snage, a različite studije su primenjivale različite metode, što posledično vodi otežanom poređenju rezultata istraživanja i generalizaciji zaključaka. Jedinstvenost merenja mišićne forme (mišićna snaga i mišićna izdržljivost) ogleda se u činjenici da postoji približno 700 skeletnih mišića u ljudskom telu, i svaki od njih poseduje različit nivo sposobnosti. Dakle, ne postoji jedinstvena mera kojom će se proceniti mišićna snaga i mišićna izdržljivost pojedinca, kao što je to slučaj u proceni parametara telesne strukture i kardiorespiratorne forme. Takođe, postoje i različite vrste mišićne kontrakcije. Budući da je u mišićnoj kontrakciji uključeno više mišića, ispoljavanje sposobnosti može da zavisi od tehnike izvođenja pokreta i primenjene metode opterećenja mišića ili mišićne grupe. Svi ovi faktori mogu značajno da utiču na procenu parametara mišićne forme (American College of Sports Medicine, 2002). Tri istraživanja su zabeležila izokinetički potisak sa grudi i potisak nogama u vrednosti od  $20^{\circ} \cdot \text{sek}^{-1}$  (Hosler i sar., 1978; Morrow i sar., 1979; Morrow i sar., 1980), Hosler i sar., 1978, su zabeležili vrednosti od 40,7 kg za potisak sa grudi i 144,5 kg za potisak nogama. U istraživanju Morrow i sar., 1979, poredili su najuspešnije naspram odbojkašica koje su postigle najslabije rezultate na jednom turniru, gde su najuspešnije odbojkašice za potisak sa grudi ostvarile  $46,45 \pm 11,04$  kg i potisak nogama  $155,42 \pm 27,39$  kg, a odbojkašice najslabije rangiranih timova za potisak sa grudi  $37,57 \pm 9,53$  kg i potisak nogama  $137,91 \pm 28,96$  kg. U istraživanju u kom su se poredile odbojkašice, košarkašice i osobe koje se ne bave sportom (Morrow i sar., 1980), zabeleženi su sledeći rezultati – košarkašice (potisak sa grudi  $44,37 \pm 10,97$  kg, potisak nogama  $179,65 \pm 35,48$  kg) su bile snažnije od odbojkašica (potisak sa grudi  $40,59 \pm 9,81$  kg, potisak nogama  $141,42 \pm 27,09$  kg), a obe grupe sportistkinja su ostvarile bolje rezultate u odnosu na osobe koje se ne bave sportom (potisak sa grudi  $30,59 \pm 8,14$  kg, potisak nogama  $128,45 \pm 29,68$  kg),

Izokinetičko testiranje je takođe sprovedeno u istraživanju gde je poredena ekscentrična i koncentrična snaga mišića ramena i ruku odbojkašica i žena koje se ne bave sportom (Alfredson i sar., 1998). Snaga mišića ramena i ruku je neophodna za izvođenje elemenata kao što su servis i smeč. Kao što je bilo i očekivano, odbojkašice su imale značajno veće vrednosti koncentričnog i ekscentričnog obrtnog momenta mišića rotatora ramena i ruku

ali ne i u koncentričnoj fleksiji obrtnog momenta ruku. Autori ovog istraživanja su dobijene rezultate objasnili činjenicom da tokom smeča i servisa fleksori ruku se koriste uglavnom da uspore ruku nakon udarca po lopti. U istraživanju Ferris i sar., 1995. gde je ispitivana izokinetička snaga, ustanovljena je statistički značajna veza momenta sile ekstenzije ruke pri  $270^{\circ}\cdot s^{-1}$  i brzine smečiranja. Ovi rezultati navode na zaključak da je veliki obrtnimoment pri velikim ugaonim brzinama važan za odbojkašice. Ovo je i očekivano, obzirom da je za smeč u odbojci neophodna velika brzina ruku (Ferris i sar., 1995).

Postoji nekoliko istraživanja kada je u pitanju evaluacija treninga snage na parametre snage. U istraživanju Fry i sar., 1991. efekti 12-nedeljnog treninga u pripremnom periodu su bili ispitivani na odbojkašicama I Lige (NCAA Division I). Trenažni program se sastojao od 4 treninga u teretani i 2 treninga pliometrije nedeljno. Na osnovu vrednosti sa inicijalnog merenja, odbojkašice početne postav su bile snažnije od odbojkašica – zamena (npr. 1RM potisak sa grudi  $45,7\pm 7,1$  kg naspram  $38,6\pm 3,8$  kg). Odbojkašice početne postav su ostale snažnije i nakon što su apsolutne vrednosti podeljene bezmasnom masom. Međutim, nisu zapažene razlike između odbojkašica iz početne postav i zamena u vežbama izometrijskog i izokinetičkog tipa. Dodatno 12-nedeljni trenažni program doveo je do značajnog povećanja snage (npr. 1RM potisak sa grudi pre  $42,7\pm 6,9$  naspram post  $46,8\pm 7,5$  kg). Zanimljivo, veza između vrednosti 1RM i 1RM podeljenog sa bezmasnom masom se smanjivala kako je sezona napredovala/proticala. Ovo se može protumačiti na način da, bar u određenom delu, se prirast u snazi desio kao posledica nervnih mehanizama, pre nego čisto uvećanje mišićne mase. Uvećanje dinamičke snage je takođe zapaženo tokom 12-nedeljnog trenažnog programa tokom sezone gde je ovom tipu treninga bilo posvećeno 250 minuta nedeljno (Marques i sar., 2008). Značajno veće vrednosti zapažene su u 4RM potisku sa grudi (pre  $40\pm 2,8$  kg, post  $47\pm 3,5$  kg) i 4RM paralelni čučanj (pre  $92\pm 11,1$  kg, post  $104\pm 13,6$  kg), nakon 12 – nedeljnog programa.

Hakinen (1993), je ispitivao izometrijsku silu opružaća nogu tokom takmičarske sezone kod dve grupe odbojkašica iz Finske. Kontrolna grupa učestvovala je u 1 – 2 treninga izdržljivosti i snage na nedeljnom nivou, nakon čega nisu zapažena poboljšanja u produkciji sile, Eksperimentalna grupa je učestvovala u 3-4 kondiciona treninga u pripremnom periodu (od kojih su 2 – 3 bila namenjena razvoju snage) i 2 – 3 treninga tokom takmičarskog dela sezone. Maksimalan prirast u razvoju sile se značajno povećao tokom četiri meseca u sredini sezone. Međutim, maksimalna sila se nije uvećala i čak je zabeleženo opadanje do kraja sezone. Ovo smanjenje vrednosti maksimalne sile desilo se nakon 5 nedelja izostanka treninga snage. U ovom istraživanju je objašnjeno, da je sveukupni volumen treninga izdržljivosti i specifičnih odbojkaških vežbi, bio izmešan sa treningom za razvoj snage. Međutim, moguće je takođe, da je primenjena metodologija (testiranje izometrijske snage) razlog zbog čega nije zapažena promena u vrednostima dinamičke snage. Zaista, odbojkašice nisu učestvovala u izometrijskom treningu. Moguće je da bi drugačiji protokoli testiranja (npr. koncentrična snaga) zabeležili porast u parametrima snage. Smith i sar., 1987. su 6-nedeljnim treningom povećali vrednosti snage mišića opružaća kolena zabeležene na izokinetičkoj stolici (mašini) pri brzini od  $180^{\circ}\cdot s^{-1}$ , dok su vrednosti snage ruku, ramenog pojasa i trupa ostale nepromenjene u odnosu na vrednosti sa inicijalnog merenja.

Vertikalni skok je verovatno najrelevantniji test protokol u odbojci, obzirom na važnost skoka u igri (npr. blok i smeč, ali i dizanje i servis). Poredeći igrače različitog kvaliteta izvođenja, važnost vertikalnog skoka dolazi do izražaja. U istraživanju Fleck i sar., (1985), zabeležena je razlika od 15% u izvođenju CMJ, u korist odbojkašica reprezentativnog nivoa SADA ( $52,4 \pm 4,5$  cm) u odnosu na odbojkašice univerzitetske selekcije ( $45,5 \pm 6,4$  cm), Slična zapažanja, tj, razlike u vertikalnom skoku u korist boljih timova u odnosu na slabije, su izneli u svojim radovima Spence i sar.(1980) gde su odbojkašice Pan-American tima ostvarile rezultat od  $52,5 \pm 6,0$  cm, a odbojkašice Non-Pan-American tima  $47,3 \pm 4,9$  cm. Takođe, u radu Barnes i sar.(2007) odbojkašice višeg ranga takmičenja (NCAA Division I) ostvarile su bolje rezultate u testu vertikalnog skoka ( $36,4 \pm 2,5$  cm) u odnosu na odbojkašice nižeg ranga takmičenja (NCAA Division III). Ove razlike u vrednostima vertikalnog skoka od nekih 15 cm, između prve dve i poslednje studije, mogu se pripisati mernim instrumentima kojim je meren vertikalni skok (skok i beleženje dohvata na zidu kod Fleck i sar., 1985. i Spence i sar., 1980; tenziometrijska platforma kod Barnes i sar., 2007).

Vertikalni skok je povezan sa uspehom na jednom državnom turniru (Gladden, & Colacino, 1978). Na državnom turniru 1974.god. ispitivana je povezanost visine dohvata, vertikalnog skoka i apsolutne vrednosti skoka sa konačnim ishodom takmičenja, odnosno rangiranjem timova, gde je utvrđena statistički značajna veza ( $r=0,44 - 0,63$ ). Autori ovog istraživanja u diskusiji navode da u odbojci postoji tzv. „kritična visina“ na mreži koju odbojkašice moraju postići kako bi stvorile preduslov za optimalno izvođenje smečiranja i blokiranja, i da su one odbojkašice koje uspevaju da ostvare vertikalni skok u okviru te „kritične visine“ u prednosti u odnosu na one odbojkašice čije su vrednosti skoka ispod navedenog nivoa. Međutim, u jednom drugom istraživanju (Marey i sar., 1991), vrednost vertikalnog skoka nije bio jedan od faktora na osnovu kog bi mogli da razlikujemo timove koji su ostvarili pobjedu ili pretrpeli poraz. U istraživanju Ferris i sar. (1995) nije utvrđena statistički značajna veza između vertikalnog skoka i brzine smečiranja odbojkašica Prve Lige (NCAA Division I).

Važno je utvrditi da li i u kojoj meri određeni kondicioni programi utiču na održavanje ili uvećanje vrednosti vertikalnog skoka tokom takmičarskog perioda. U istraživanju Newton, Rogers, Volek, Häkkinen, & Kraemer (2006) 7-nedeljni trening snage sa opterećenjem (heavy resistance training) tokom takmičarskog perioda, nije doveo do povećanja parametara skoka (visina skoka, brzina, snaga). Zapravo, ono što se desilo je da se skok smanjio sa  $61,2 \pm 5,6$  cm (inicijalno merenje) na  $57,9 \pm 5,3$  cm (finalno merenje). Međutim, nakon navedenih 7 nedelja treninga sa opterećenjem, sproveden je balistički trening sa manjim opterećenjima u sledeće 4 nedelje kojim su se pokazatelji vertikalnog skoka značajno poboljšali, tj. vratili na početne vrednosti sa inicijalnog merenja, na  $61,0 \pm 5,6$  cm. U ovom istraživanju, ne samo da trening snage sa opterećenjem nije poboljšao vertikalni skok, već je doveo do opadanja vrednosti snage i brzine skoka. Nasuprot ovome, balistički trening sa manjim opterećenjima je povećao silu, brzinu i snagu skoka zabeleženih različitim protokolima u testiranju vertikalnog skoka.

Marques, Van den Tillaar, Vescovi, & González-Badillo (2008) su sproveli 12-nedeljni trening balističkog tipa sa opterećenjem na odbojkašicama Prve Lige Portugala, gde su zabeležili značajno povećanje vrednosti skoka iz stojećeg stava sa rukama na kukovima

(countermovement jump), sa  $34,22 \pm 5,9$  cm na inicijalnom merenju na  $35,56 \pm 6,3$  cm na finalnom merenju. Skokovi iz stojećeg stava sa rukama na kukovima (CMJ), pod opterećenjem od 10, 20 i 30 kg su takođe značajno uvećani. Iako je balistički trening važan za povećanje vrednosti vertikalnog skoka, on bi trebao biti primenjen tek kada je formirana čvrsta baza treningom snage pod opterećenjem i treningom usmerenim na tehniku izvođenja pokreta nakon čega bi balističkim treningom ostvarili pun efekat i nadgradnju. U navedenom istraživanju je naglašeno da neiskusne i mlade odbojkašice treba da izbegavaju trening za razvoj skočnosti pod velikim opterećenjem – teretom. Umesto toga, pažnju treba usmeriti na usavršavanje tehnike skoka, opšte snage i izdržljivosti.

Fry, Kraemer, Weseman, Conroy, Gordon, Hoffman, & Maresh (1991) beleže poboljšanje u vertikalnom skoku nakon primenjenog 12 – nedeljnog treninga van sezone, koji je bio usmeren na razvoj snage (4 x nedeljno), aerobni kapacitet (4 x nedeljno) i pliometrijski trening (2 x nedeljno). Vrednosti vertikalnog skoka nakon sprovedenog režima kondicionog programa su se uvećale, bilo da je u pitanju vertikalni skok iz mesta (pre  $44,7 \pm 5,7$  post  $48,0 \pm 4,2$  cm) ili vertikalni skok nakon zaleta (pre  $47,6 \pm 5,0$  post  $51,8 \pm 5,6$  cm).

U istraživanju Smith, Stokes, & Kilb (1987) došlo je do poboljšanja u vrednostima vertikalnog skoka (skok u blok i skok u smeč) pod uticajem 6 – nedeljnog treninga izokinetičkim opterećenjem, u kom su odbojkašice izvodile vežbe i pri manjim i pri većim ugaonim brzinama. Varijable su formirane na način da su apsolutne vrednosti maksimalnog skoka beležene, pre nego razlika između visine skoka i dohvata iz stajanja. Dodatno, umesto standardne devijacije priložene su vrednosti standardne greške merenja. Dakle, vrednosti sa inicijalnog merenja skoka u blok ( $267,0 \pm 2,4$ ) i skoka u smeč ( $280,7 \pm 2,7$  cm) su nakon sprovedenog režima treninga uvećane na  $217,7 \pm 2,2$  cm za skok u blok i  $284,4 \pm 2,3$  cm za skok u smeč. Kontrolna grupa odbojkašica je bila podvrgnuta samo redovnim treninzima tehnike i taktike bez kondicionog programa, i u toj grupi nisu zabeležene promene, nije došlo do poboljšanja vertikalnog skoka.

Hakkinen (1993) je sproveo trening tokom takmičarskog perioda na odbojkašicama, 1 – 2 treninga izdržljivosti i snage, što nije dovelo do poboljšanja vertikalnog skoka. Nasuprot, vrednosti vertikalnog skoka su se povećale kod odbojkašica koje su bile podvrgnute treningu snage u pripremnom periodu (3 – 4 x nedeljno, ukupno 7 nedelja) i u prvom delu takmičarskog perioda (2 – 3 x nedeljno). Kada je trening snage prekinut u poslednjih 5 nedelja drugog dela takmičarske sezone, i vrednosti vertikalnog skoka su opale.

Nesser, & Demchak (2007) su pratili odbojkašice Prve Lige (NCAA Division I), tokom dve sezone i beležili njihove vrednosti vertikalnog skoka. U pripremnom periodu takmičarske 2004/2005.god. sprovedena su 24 treninga, od koji 12 usmerenih na razvoj snage sa 2 dana odmora u okviru 2 nedelje. Vrednosti vertikalnog skoka (skok u smeč  $48,8 \pm 3,4$  cm i skok u blok  $39,8 \pm 3,7$  cm), su nakon kondicionog programa značajno smanjene u odnosu na inicijalno merenje ( $52,1 \pm 2,9$  i  $47,5 \pm 3,1$  cm), da bi se do kraja sezone povećale do  $54,5 \pm 3,9$  cm za skok u smeč, dok je skok u blok poboljšan ( $44,3 \pm 3,7$  cm) ali nije dostigao vrednosti sa inicijalnog merenja. Pripremni period za sezonu 2005/2006. god, obuhvatao je 17 treninga, od kojih 10 usmerenih na razvoj snage sa 1 danom odmora u okviru 2 nedelje. Vrednosti

vertikalnog skoka bile su nepromenjene tokom sezone i kada je u pitanju skok u blok i skok u smeč. Moguće je da su 7 dodatnih treninga u pripremnom periodu 2004/2005.god. doveli do preopterećenja i zamora zbog koji je došlo do opadanja vrednosti vertikalnog skoka.

Različite vrste ergogenih sredstava su na raspolaganju sportistima kako bi uticali na eventualno poboljšanje vertikalnog skoka, među njima i elastična – oprema/odeća sa efektom pritiska/sabijanja. Kraemer, Bush, Bauer, Triplett – McBride, Paxton, Clemson, Koziris, Mangino, Fry, & Newton (1996) su se upravo bavili ovim pitanjem. Na uzorku od 18 odbojkašica Prve Lige (NCAA Division I), sprovedeno je istraživanje vertikalnog skoka sa i bez elastičnih šortseva. Protokol testiranja je podrazumevao da odbojkašice izvedu 10 maksimalnih skokova iz stojećeg stava sa rukama na kukovima (10 CMJ). Iako elastični šortsevi nisu uticali na maksimalnu snagu skoka, pomogli su u održavanju nivoa snage tokom 10 uzastopnih skokova. Iako su razlozi na osnovu kojih se ostvaruje prednost u izvođenju skokova uz elastični šorts nejasni, autori sugerišu da bi mogla postojati povezanost sa povećanim proprioceptivnim nadražajima kao posledica zategnutog osećaja pod elastičnim šortsom. Potrebno je još istraživanja kako bi potkrepili ove tvrdnje.

Agilnost i brzina u odbojci su integralni deo skoro svakog izvođenja, bilo elemenata u napadu ili odbrani. Postoje različiti protokoli testiranja brzine i agilnosti, što dovodi do otežanog poređenja dosadašnjih rezultata istraživanja.

Fry, Kraemer, Weseman, Conroy, Gordon, Hoffman, & Maresch (1991) su sproveli kondicioni program u trajanju od 12 nedelja van takmičarske sezone, na odbojkašicama Prve Lige (NCAA Division I). Program se sastojao od treninga snage (4 x nedeljno), treninga izdržljivosti (4 x nedeljno – 30-minutno trčanje na oko 80% od maksimalne srčane frekvence) i pliometrijski trening (2 x nedeljno). Testovi brzine trčanja izvodili su se na 10 i 40 jardi (9,1 i 36,6 m), a za testiranje agilnosti bio je primenjen T-test. Testovi su bili primenjeni na početku i na kraju sezone. Odbojkašice iz postave su postigle bolje rezultate na testu trčanje 40 jardi (36,6 m), u odnosu na odbojkašice zamene ( $5,56 \pm 0,23$  naspram  $5,84 \pm 0,24$  sek), međutim na druga dva testa (trčanje 10 jardi/9,1 m i T-test), nisu zapažene razlike između dve grupe odbojkašica ( $1,55 \pm 0,42$  naspram  $1,84 \pm 0,09$  sek za 10 jardi i  $10,78 \pm 0,19$  naspram  $11,04 \pm 0,44$  sek za T-test). Nakon što su podaci za obe grupe odbojkašica objedinjeni, autori su došli do rezultata da nakon 12 – nedeljnog kondicionog programa nije došlo do promena u rezultatima na testovima brzine (10 jardi – pre  $1,67 \pm 0,35$  post  $1,82 \pm 0,07$  sek; 40 jardi pre  $5,67 \pm 0,28$  post  $5,62 \pm 0,24$  sek), dok je na testu agilnosti došlo do slabijih rezultata u odnosu na inicijalno merenje. Ovakve rezultate autori objašnjavaju nedostatkom vežbi za razvoj agilnosti i brzine u samom programu koji je bio sproveden, a da su trening snage i pliometrijski trening nedovoljni da bi sami po sebi uticali tj. razvijali ove sposobnosti.

Nesser, & Demchak (2007) su ispitivali efikasnost 2-nedeljnog kondicionog programa za odbojkašice Prve Lige (NCAA Division I) u pripremnom periodu, dve sezone zaredom (2004/2005.god. i 2005/2006.god.). Program u pripremnom periodu za sezonu 2004/2005.god. obuhvatao je 24 treninga, od kojih 12 treninga snage uz 2 dana pauze u okviru 2 nedelje. U pripremnom periodu za sezonu 2005/2006.god. od ukupno 17 treninga, 10 je bilo namenjeno treningu snage, uz 1 dan odmora u okviru 2 nedelje. T-test za procenu

agilnosti primenjen je u tri vremenske tačke – na početku priprema, nakon pripremnog perioda i nakon takmičarskog perioda. Tokom sezone 2004/2005. god, izvođenje na T-testu se pogoršalo posmatrajući rezultate nakon pripremnog perioda  $10,33 \pm 0,7$  sek u odnosu na inicijalno merenje  $10,12 \pm 0,5$  sek, ali se popravilo tokom sezone da bi se vratilo na početne vrednosti  $9,79 \pm 0,5$  sek. Nasuprot ovome, u sezoni 2005/2006.god. iako je bilo 7 treninga manje ukupno i 2 treninga manje kada je trening snage u pitanju, izvođenje odbojkašica se popravilo.

Intenzitet treninga u pripremnom periodu može dovesti do neravnoteže između trenažnog opterećenja i oporavka. Treneri bi trebalo da razumeju da preveliko opterećenje (volumen i intenzitet) treninga može dovesti do smanjenog učinka – slabijeg izvođenja. Konkretno, odbojkaški treneri kao i kondicioni treneri bi trebali da budu temeljno upoznati sa konceptima funkcionalnog nadopterećenja, nefunkcionalnog nadopterećenja kao i sa fenomenom pretreniranosti. Funkcionalno nadopterećenje je stanje gde dolazi do pogoršanja u izvođenju kao posledica namerno i ciljano izazvanim nadražajem treninga koji će nakon perioda oporavka dovesti do poboljšanja u izvođenju. Nefunkcionalno nadopterećenje je stanje u kom je trenažno opterećenje veće od dozvoljenog oporavka, a izvođenje je pogoršano u nekom kraćem periodu, obično bez fizioloških i psiholoških znakova koji bi uputili na tako nešto. Kada je u pitanju fenomen pretreniranosti, radi se o stanju gde je neadekvatno trenažno opterećenje primenjivano jedan duži period, bez mogućnosti oporavka organizma, kada je zamor akumuliran, što sve vodi ka jednom dugoročnom opadanju sposobnosti udruženom sa fiziološkim i psihološkim smetnjama i oštećenjima (Meeusen, Duclos, Gleeson, Rietjens, Steinacker, & Urhausen, 2006).

Slični rezultati na testu trčanja 20 jardi (18,3 m) zapaženi su u tri istraživanja –  $3,05 \pm 0,17$  sek na uzorku od 180 odbojkašica Koledž Lige (Hosler, Morrow, & Jackson, 1978),  $3,12 \pm 0,13$  sek na uzorku od 15 odbojkašica tima SADA iz 1975.god. (Spence, Disch, Fred, & Coleman, 1980), i 2,98 naspram 3,14 sek kod najuspešnijih naspram najslabije rangiranih timova na jednom pozivnom turniru u Hjustonu (Morrow, Jackson, Hosler, & Kachurik, 1979). Što se kraćih distanci trčanja tiče, zabeleženo je vreme od  $1,05 \pm 0,05$  sek za trčanje 5 m (Wnorowski, 2007), i vreme od  $1,68 \pm 0,095$  sek za trčanje 10 jardi - 9,91 m (Morrow Hosler, & Nelson, 1980). U ovom istraživanju je izvršeno poređenje odbojkašica i košarkašica, gde je utvrđeno da su košarkašice sporije ( $1,72 \pm 0,01$  sek) od odbojkašica, a da su obe grupe sportistkinja brže od devojaka koje se ne bave sportom  $1,88 \pm 0,13$  sek (Morrow Hosler, & Nelson, 1980),

U istraživanju Barnes, Schilling, Falvo, Weiss, Creasy, & Fry (2007), primenjena je jedinstvena aparatura koja se sastojala od kombinacije trčanja 5 m i ugrađene tenziometrijske platforme +1 m. Odbojkašice su imale zadatak da četiri puta trče napred/ nazad na rastojanju od 5 m, pritom su počinjale i završavale sa tenziometrijske platforme. Na osnovu rezultata istraživanja, autori su zaključili da nema razlike u vremenu trčanja između odbojkašica različitog nivoa takmičenja (Divisions I – III), kao i da postoji statistički značajna veza između vremena trčanja i skokova izvedenih iz mesta sa rukama na kukovima (CMJ)  $r = -0,58$ , dakle, visina skoka je objasnila 34% varijanse na testu trčanja uz promenu pravca kretanja. Na



osnovu diskriminativne analize, faktor koji statistički značajno doprinosi razlici između timova koji pripadaju različitim nivoima takmičenja, je vreme postignuto na testu agilnosti.

Kondicioni treneri mogu kreirati primenljive i korisne treninge na osnovu podataka sa terenskih istraživanja i visoko – specifičnih situacionih testova, kao i na osnovu podataka dobijenih sa eksperimenata koji se bave metodama za unapređenje motoričkih i funkcionalnih sposobnosti. U preglednom istraživanju Hedrick (2007) naglašava važnost principa specifičnosti u treningu elitnih odbojkaša i odbojkašica. Vežbe i treninzi treba da budu koncipirani na način da odslikavaju pokrete, kretanja i situacije koje se javljaju u samoj igri. Na primer, bočno kretanje je često u odbojci, gde recimo u treningu većina vežbi se izvodi u sagitalnoj ravni a bilo bi preporučljivo uvesti vežbe u kojima se pokreti ili kretanja izvode lateralno – iskoraci, čučnjevi, trčanja. Takođe, u pliometrijskom treningu treba uvesti skokove koji se izvode u stranu na i preko raznih prepreka. Trening sa slobodnim tegovima treba posmatrati kao važan deo kondicionog programa, zatim snaga trupa je od velike važnosti, obzirom da se u odbojci izvode pokreti i kretanja uz brze i nagle promene pravca kao što su razna trčanja, okreti i skokovi, što sve može izazvati delovanje sila velikih intenziteta na leđa. Uobičajeno se vežbe za leđne mišiće izvode u ležećem položaju, dok bi u odbojci poštujući princip specifičnosti, trebalo dodati vežbe za leđne mišiće koje bi se izvodile u uspravnom stavu.

Snažanom trupu (trbušni i leđni mišići), bi trebalo biti pridruženi i snažan rameni pojas i ruke, tj, u kondicionom programu bi posebna pažnja trebalo biti posvećena snazi gornjih ekstremiteta. Time bi uticali na veću brzinu i snagu prilikom izvođenja smeča, na visinu skoka kao i na prevenciju (čestih) povreda mišića ramenog zgloba, koji su pod opterećenjem u odbojci. Kondicioni program u odbojci bi, posebno, trebao biti ciljano usmeren na razvoj vertikalne skočnosti, obzirom na izuzetnu važnost skoka u igri. U radu Hedricka (2008), predstavljen je detaljan i sveobuhvatan program kondicionog treninga za odbojkašice poštujući navedene principe.

Lidor i Ziv (2010a) u svom sveobuhvatnom preglednom članku izvedenom na osnovu 31 istraživanja o sposobnostima i osobinama odbojkašica, izvode praktične preporuke za odbojkaške i kondicione trenere koji rade sa odbojkašicama:

- a) Volumen treninga bi trebao biti pažljivo doziran kada su u pitanju kondicioni programi. Da bi se postigao vrhunski nivo izvođenja u odbojci, neophodno je ostvariti ravnotežu između volumena i intenziteta treninga sa jedne strane i odgovarajućih perioda oporavka sa druge. Ukoliko takva ravnoteža ne postoji, gde je volumen, intenzitet i frekvencija opterećenja u neskladu sa oporavkom, moguće je kod sportiste izazvati nefunkcionalno nadopterećenje pa i pretreniranost. Iako funkcionalno opterećenje može dovesti do eventualnog poboljšanja izvođenja, nefunkcionalno nadopterećenje i pretreniranost vode u opadanje sposobnosti i izvođenja bilo na kraći ili duži period. Razlikovanje nefunkcionalnog nadopterećenja i pretreniranosti je teško i zavisi od kliničkog ishoda. Međutim, ključni termin u prepoznavanju pretreniranosti je „prolongirane smetnje i oštećenja“ nekoliko bioloških regulacionih mehanizama i

samog sportiste (Meeusen i sar., 2006). Pretreniranost se, pored opadanja sposobnosti, odlikuje uvećanim zamorom i stresom (Urhausen, Gabriel, & Kindermann, 1995),

- b) Odbojkaški trening mora sadržati balistički tip treninga ili pliometrijski trening, Tradicionalni trening sa opterećenjem nije dovoljan za napredak i razvoj odbojkašica, posebno u elementima blok, servis i smeč. Dakle, trening snage eksplozivnog tipa i pliometrijski trening posebno, trebalo bi uključiti u trenažni program čime bi omogućili poboljšanje snage mišića nogu u sveukupnom kondicionom programu. Na primer, kao što Marques i sar. (2008) sugerišu, neiskusne i mlade odbojkašice bi trebalo da izbegavaju trening sa teškim opterećenjem, a da se fokusiraju na poboljšanje snage i unapređenje tehnike izvođenja skokova. Tek nakon što je postavljena baza kada je opšta snaga u pitanju, može se preći na balistički tip treninga. Važno je napomenuti da je patelarna tendinopatija (skakačko koleno) povreda nastala usled prekomernog opterećenja zgloba kolena velikim brojem skokova, češće kod onih koji ovakav vid treninga sprovode na neodgovarajućim, tvrdim podlogama (Reeser, Verhagen, Briner, Askeland, & Bahr, 2006). Dakle, vrsta podloge na kojoj sportisti treniraju je od znatne važnosti.

### 1.2.3. TEORIJSKI MODEL INTELEKTUALNIH SPOSOBNOSTI

Koliko je pojam intelektualnih sposobnosti, kao područje ljudskog funkcionisanja, interesantan, intrigantan i kontroverzan govori podatak da je prvi koncept inteligencije zasnovan još u XVI veku (1575.) od strane španskog naučnika Juan Huarte de San Juan (Carroll, 1993) a interesovanje, bez obzira na mnogobrojna istraživanja ne jenjava ni danas uz polemike stručnjaka i laika.

O aktuelnom stanju u oblasti proučavanja intelektualnog funkcionisanja najbolje govore činjenice da još uvek ne postoji opšte prihvaćena teorija inteligencije a to znači da ne postoji ni opšte prihvaćena definicija inteligencije, dok poseban problem predstavlja merenje intelektualnog funkcionisanja. Sa današnjeg stanovišta, moguće je ukazati na postojanje više teorijskih pristupa proučavanju inteligencije (Stankov, 1991):

- ❖ Biološka perspektiva u istraživanju inteligencije polazi od pretpostavke da se najvažniji razlozi za postojanje individualnih razlika nalaze u fizičkim i telesnim aspektima ljudskog organizma, a ne u iskustvu. Ističući važnost genetskih uticaja, kao i funkcionalne lateralizacije u mozgu, pristalice ovog pristupa zalažu se za pristup obrazovanju koje bi te razlike inkorporirao u obrazovni sistem. Razrađujući svoju teoriju, Ajzenk (Eysenck, 1991), ipak zauzima stav da je, osim biološke inteligencije koja se odnosi na strukturu ljudskog mozga, njegovu fiziologiju, biohemiju i genetiku, moguće razlikovati još dva potpuno drugačija smisla inteligencije: psihometrijsku i socijalnu. Psihometrijska inteligencija ili IQ je velikim delom određena biološkom inteligencijom, ali ovde ulogu igraju i kulturološki faktori, porodično vaspitanje, socio – ekonomski status, obrazovanje itd. Socijalna inteligencija se odnosi na primenu biološke i psihometrijske inteligencije na probleme sa kojima se pojedinac susreće u svom životnom prostoru. Drugim rečima, socijalna inteligencija podrazumeva primenu znanja na probleme iz života. Na primer, među decom jednako visoke inteligencije, u

zrelom dobu postoje velike razlike u tzv. socijalnim aspektima uspešnosti: u zaradama, poželjnosti zanimanja, statusu na socijalnoj lestvici itd. Njihova biološka i psihometrijska inteligencija su ujednačene, ali socijalne, očigledno nisu. Džensen (Jensen, 1991), pak, u razradi teorije ostaje dosledan prvobitnoj ideji preuzetoj od Spirmana, te G – faktor kao konstrukt, koji se odnosi na onu komponentu varijanse individualnih razlika koja je zajednička svim testovima mentalnih sposobnosti, razmatra u kontekstu sveukupnog kapaciteta i efikasnosti moždanih procesa sticanja i korišćenja znanja i veština, a ne kao specifična znanja, veštine ili strategije rešavanja problema.

- ❖ Psihometrijska perspektiva, poznata kod nas zahvaljujući radovima Momirovića i saradnika, proizilazi iz Katelove teorije o fluidnoj i kristalizovanoj inteligenciji (Cattell, 1963, 1971). Fluidna inteligencija je dominantno urođena sposobnost za koju je karakteristično da se razvija samo do mladosti, a potom opada. Sistematsko učenje i vežbanje ne utiču u velikoj meri na razvoj ove sposobnosti, mada se može *investirati* u razvoj kristalizovane inteligencije. Kristalizovana inteligencija je dominantno određena obrazovanjem i sistematskim vežbanjem, tako da se može razvijati tokom čitavog života. Na ovo shvatanje o mogućnostima razvoja intelektualnih sposobnosti koje su određene, u krajnjoj liniji, aktivnostima same osobe (odnosno njenim izborom), oslanja se savremena koncepcija učenja i nastave koja naglašava potrebu za učenjem u toku čitavog života (tzv, *self – directed learning*). Oslanjajući se na Katelovo učenje, a zahvaljujući naglom razvoju računarske tehnologije, te primenom faktorske analize, pristalice psihometrijskog pristupa prihvataju *postojanje nekoliko dodatnih, širih, faktora koji imaju istu važnost za strukturu sposobnosti kao i prva dva* (Stankov, 1991). Interesantno je ukazati da danas Horn, kao jedan od istaknutijih predstavnika ovog pravca razmišljanja zastupa stav da su *i fluidna i kristalizovana inteligencija rezultat genetskih faktora, ali da različite grupe gena utiču na njihov razvoj* (Horn, 1979). Interesantno je naglasiti tendenciju približavanja prethodnog i ovog gledišta, što kroz radove Ajzenka, što Horna... U prilog rečenom govori i teza Ajzenka o tome da je ovaj pojam fluidne inteligencije najjasnije definisan testovima kao što su Ravenove progresivne matrice u članku slikovitog naziva *Da li je pojam inteligencije koristan ili beskoristan?* (Eysenck, 1991). Ovaj test je eksplicitno konstruisan prema Spirmanovoj teoriji inteligencije koji, opet pripada narednom pravcu razmišljanja. Na osnovu rečenog, postavlja se pitanje suštinske različitosti, odnosno sličnosti navedenih teorijskih perspektiva.
- ❖ Eksperimentalno – kognitivna perspektiva, odnosno Sternberg kao njen istaknuti predstavnik, nastoji da definiše inteligentno ponašanje povezujući ga kako sa unutrašnjim, tako i sa spoljašnjim svetom u kom osoba živi. Inteligentno ponašanje bi, otud, podrazumevalo svrsishodno prilagođavanje osobe stvarnoj, za život relevantnoj sredini, oblikovanje i izbor te sredine (Sternberg, 1991). U prihvatanju ovog polazišta u razumevanju inteligencije Sternberg vidi način za izlazak iz začaranog kruga nametnutog psihometrijskim i biološkim pristupima. Naime, inteligencija nije niti može biti ono što testovi inteligencije mere sa čim se, sasvim nenamerno, inteligencija pri njenom testiranju i merenju izjednačava. Paradoksalno je da se zadaci na testu inteligencije smatraju boljim prediktorima inteligentnog ponašanja (mada predstavljaju samo nesavršenu simulaciju tog ponašanja) od samog tog ponašanja u svakodnevnim situacijama! Jedino uzimanjem u obzir konteksta inteligencije, odnosno *kriterijumskog svakodnevnog inteligentnog ponašanja* moguće je, po Sternbergu, podsetiti na pravo značenje inteligencije. Jedan od mogućih načina da se shvati to i takvo značenje je

poređenje stepena podudarnosti između ponašanja konkretne osobe i ponašanja *idealno* inteligentne osobe. Sternberg je faktorskom analizom utvrdio da inteligentna ponašanja spadaju u tri opšte grupe: sposobnost rešavanja problema, verbalna sposobnost i socijalna kompetencija. S obzirom da je korelacija između mere podudarnosti i skora na standardnom testu  $r=0,52$ , Sternberg je zaključio da je ovaj stepen podudarnosti sam po sebi mera inteligencije.

- ❖ Genetsko – epistemološka perspektiva bazira se na teoriji Pijažea (Piaget, 1952, 1954; Elkind, 1969) koji inteligenciju shvata kao dinamički proces asimilacije i akomodacije, preciznije kao funkciju adaptacije. Iako saradnik u psihološkoj laboratoriji Alfreda Binea u Parizu, ne opredeljuje se za psihometrijski pristup njegovog učitelja, već razvija autonoman, razvojni pristup proučavanju inteligencije, po kome se iz analize pogrešaka koje dete čini može steći uvid u njegovo razumevanje. Uvođenjem razvojnog pristupa u izučavanje inteligencije Pijažeu postaju dostupni ne samo podaci o tome koliko dete zna, već i kako ono misli. Postavljajući pitanja, prateći tok i način detetovog mišljenja, Pijaže dolazi do zaključka da postoji kvalitativna razlika između mišljenja odraslog čoveka i mišljenja deteta. Mada je po Pijaževom shvatanju, inteligencija nepromenljiva, sa razvojem se menjaju oblici adaptacije koje omogućava intelektualna struktura. Svaka intelektualna struktura predstavlja određeni oblik adaptacije, Razvoj mišljenja, dakle, predstavlja rezultat unutrašnjih procesa razvoja kognitivne strukture deteta na koje utiču sredina, aktivnost i iskustvo jedinke. Pošto su na pojedinim uzrastima kognitivne strukture različito razvijene, dete može da rešava zadatke različite vrste i složenosti, pa i da diferencirano prihvata uticaje sredine. Na svakom razvojnom stepenu detetu su dostupni novi i složeniji oblici aktivnosti koji podstiču njegov intelektualni razvoj, Proces intelektualnog razvoja odvija se kroz niz etapa koje Pijaže naziva stadijumima razvoja, a svaki taj stadijum razvoja opisuje analizom razvoja intelektualne strukture specifične za taj stadijum.

Po Pijažeu, postoje četiri uzastopne razvojne faze (prema Wadsworth, 1996):

1. senzomotorna faza (od rođenja do 2. godine);
2. preoperacionalna faza (od 2. do 7. godine);
3. konkretno – operacionalna faza (od 8. do 12. godine)
4. formalno – operacionalna faza (posle 12. godine),

- ❖ Pristup zasnovan na ideji multiple inteligencije Gardnera sugerise da postoji najmanje sedam načina na koje obrađujemo i razumemo informacije iz spoljnog sveta, To su:  
*verbalno – lingvistička*, odnosi se na sposobnost korišćenja reči i jezika;

*logičko – matematička*, odnosi se na sposobnost induktivnog i deduktivnog mišljenja i rezonovanja, kao i korišćenja brojeva i prepoznavanja apstraktnih pojmova;

*vizuelno – spacijalna*, predstavlja sposobnost vizuelizacije objekata i prostornih dimenzija, kao i stvaranje mentalnih predstava i slika;

*telesno – kinestetička*, mudrost tela i sposobnost kontrole fizičkih pokreta;

*muzičko – ritmička*, samo ime joj kaže, sposobnost prepoznavanja zvukova i osetljivost za ritam;

*interpersonalna*, sposobnost uspostavljanja i održavanja efikasne interpersonalne komunikacije;

*intrapersonalna*, svest o sebi i samorefleksija.

Jedna ili više vrsta inteligencije, po Gardneru, dominira svojom izraženošću kod bilo koje osobe, što ne znači da svaka osoba nema svaku od tih inteligencija prisutnu u nekoj meri, uz mogućnost njihovog razvijanja. Posebno interesantna za problem ovog istraživanja je telesno – kinestetička inteligencija koja predstavlja vezu između intelektualnih sposobnosti i fizičkih aktivnosti. Biti telesno pametan znači učiti i misliti telom (Armstrong, 2004).

Početak procenjivanja intelektualnih sposobnosti vezuje se za 1869. godinu i engleskog psihologa Galtona. On je istraživao individualne razlike inteligencije, za koje je smatrao da su uzrok različitog postignuća genija i netaleantovanih osoba (osobe manjih sposobnosti (Carroll, 1993). Od tada do danas izgrađene su razne teorije o strukturi kognitivnog prostora. Poznate su teorije čiji su autori: Aleksander, Torndajk, Spirman, Tompson, Terston, Vernon, Bert, Horn, Ročlin, Katel, Valin i drugi (Tubić, Fajgelj i Bala, 2007).

Među češće korišćene definicije inteligencije spadaju i one po kojima se inteligencija određuje kao:

- ❖ sposobnost za učenje;
- ❖ sposobnost prilagođavanja;
- ❖ sposobnost korišćenja starog iskustva u novim situacijama;
- ❖ sposobnost snalaženja u novim situacijama ili
- ❖ sposobnost rešavanja problema (Tubić, 2004).

Iz prethodnih primera se može zaključiti, u zavisnosti od teorijskog polazišta, autori inteligenciji pripisuju različit stepen opštosti, različitu strukturu, različite domete ali i različit način dolaženja do podataka o intelektualnom funkcionisanju, odnosno različit pristup merenju inteligencije.

Inteligencija se mora shvatiti kao način delovanja, a ne kao stvar ili ono što mere testovi inteligencije (Boring, 1923, prema Zarovski 2006) jer jedino u tom slučaju mogućnost njene primene u životnim situacijama odgovara svrsi bavljenja njome. Tek tada se približavamo zdravorazumskom određenju inteligencije po kom smo pametni upravo onoliko koliko pameti uspemo da iskoristimo u životu (Tubić, Fajgelj i Bala, 2007).

U cilju sistematičnosti, sve pristupe definisanju pojma inteligencije moguće je podeliti na dve grupe:

- ❖ funkcionalističke, za koji je karakteristično poklanjanje pažnje odvijanju kognitivnih funkcija (npr. Inteligencija je sposobnost adaptacije; Inteligencija je kapacitet za učenje; Inteligencija je sposobnost komunikacije; Inteligencija je sposobnost apstraktnog mišljenja) i
- ❖ strukturalističke, koji u središte pažnje postavljaju utvrđivanje strukture kognitivnih sposobnosti (Zarovski, 2006). Unutar ove grupe definicija, autori upotrebom faktorske analize dolaze do najmanjeg dovoljnog broja latentnih mentalnih aktivnosti ili faktora za objašnjenje ukupnog kognitivnog funkcionisanja (Tubić, Fajgelj i Bala, 2007).

Dilema je, naime, da li je intelektualna sposobnost jedinstvena ili se sastoji od više različitih posebnih sposobnosti. Hijerarhijske teorije predstavljaju intelektualne sposobnosti kao međusobno zavisne oblike manifestacije jedinstvene mentalne organizacije. Neki autori ističu da su to nezavisni oblici intelektualne aktivnosti.

Spirman je razvio jednu od poznatih teorija kognitivnih sposobnosti, teoriju „G“ faktora. Po njemu uspeh u svakom poslu, pa i učenju zavisi od jednog opšteg ili generalnog faktora i više specifičnih faktora, Suštinsku psihičku aktivnost, koja dolazi do izražaja pri intelektualnom ponašanju, predstavlja tzv. „G“ – faktor, odnosno, sposobnost mišljenja.

Beri je Spirmanovu teoriju „G“ – faktora razvio u hijerarhijski model sposobnosti. Osnovu ovog modela čine senzorni procesi, zatim sledi percepcija, a u vrhu hijerarhije je asocijativni nivo, odnosno memorija i produktivna imaginacija.

Katel izlaže noviji model shvatanja o prirodi i strukturi inteligencije. On govori o dva opšta faktora: fluidnoj i kristalizovanoj inteligenciji.

Pijaže je razvio takozvani razvojni pristup kognitivnim sposobnostima. Po ovoj teoriji razvoj kognitivnih sposobnosti teče od konkretnog prema apstraktnom i prolazi kroz određene razvojne stadijume.

Na osnovu istraživanja nekih stranih istraživača (Lauria, Dass, Kirby i Jarman; prema Sabo, 2002), kao i nekoliko istraživanja istraživača sa teritorije bivše SFRJ (Matić, Kovačević, Momirović i Wolf, 1964; Momirović i Kovačević, 1967; Mejovšek, 1971; Momirović, Viskiće, S, Horga i Mejovšek, 1973, prema Sabo, 2002), može se govoriti o sledećem hijerarhijskom modelu kognitivnih sposobnosti:

- ❖ primarni kognitivni faktori (faktori prvog reda) mogu se definisati kao:
  1. perceptivno rezonovanje, odnosno, efikasnost funkcionisanja input procesora;
  2. rezonovanje tipa edukacije relacije i korelata, odnosno, efikasnost funkcionisanja paralelnog procesora;
  3. simboličko rezonovanje, odnosno, efikasnost funkcionisanja serijalnog procesora
- ❖ u prostoru drugog reda generalni kognitivni faktor, koji se može definisati kao latentna dimenzija odgovorna za prijem, dekodiranje, zadržavanje i transformaciju informacija, On je u osnovi svih intelektualnih reakcija čoveka.

Koeficijent urođenosti inteligencije je visok (između 0,8 i 0,9) i na nju se može uticati u manjoj meri, a po mnogim autorima najviše do sedme godine života. Mnoga istraživanja pokazuju da se rešavanjem problema motoričkog tipa može uticati na inteligenciju, naročito u ranoj mladosti deteta, ali i u pubertetu, pa i kasnije, ali u sve manjoj meri. Neka istraživanja su pokazala da postoji visoka korelacija između nekih motoričkih i intelektualnih sposobnosti što znači da se odgovarajućom – programiranom fizičkom aktivnošću može u izvesnoj meri doprineti povećanju efikasnosti intelektualnog ponašanja, naročito kod dece.

Odbojka, kao kompleksna sportska aktivnost predstavlja odličan primer rešavanja i realizacije složenih kretnih struktura i aktivnosti koji mogu u izvesnoj meri doprineti intenzivnijem angažovanju i razvoju intelektualnih sposobnosti.

#### ***1.2.3.1. DOSADAŠNJA ISTRAŽIVANJA ODNOSA MOTORIČKIH I INTELEKTUALNIH SPOSOBNOSTI***

Ismail, u svojim mnogobrojnim istraživanjima, među kojima veliki broj u domenu motorike čoveka razvija veliki broj teorija, a među njima se naročito ističe ona o integralnom razvoju

ličnosti. Za ovo istraživanje su od posebnog značaja eksperimentalna istraživanja koja su sprovedena u cilju utvrđivanja relacija motoričkih sposobnosti i drugih subsystema psihosomatskog statusa.

Ismail, Kephart i Kael (1963) su ispitivali razlike između grupe intelektualno natprosečnih, grupe intelektualno prosečnih i grupe intelektualno ispodprosečnih ispitanika u nekim motoričkim sposobnostima. U uzorku ispitanika izabrano je 60 dečaka i 60 devojčica, starih između 10 i 12 godina. Od ovih 120 ispitanika formirane su tri grupe vodeći računa o koeficijentu inteligencije, koji je bio utvrđen pomoću Otisovog testa inteligencije. Prvu grupu činili su ispitanici čiji je IQ iznosio 125 ili više, drugu grupu ispitanici čiji se IQ nalazio u rasponu od 95 do 115 a treću grupu ispitanici čiji je IQ bio 85 ili niži. Uzorak motoričkih varijabli sastojao se od mernih instrumenata sprinta, eksplozivne snage, snage stiska šake, koordinacije i ravnoteže. Sveukupno, primenjena su 34 motorička merna instrumenta, Autori su utvrđivali razlike između grupa u motoričkim sposobnostima i našli da jedino u testovima koordinacije i ravnoteže postoje razlike između ispitanih grupa, Znatno najbolja grupa ispitanika u testovima koordinacije i ravnoteže bila je grupa intelektualno nadprosečnih ispitanika, Grupa intelektualno prosečnih i grupa intelektualno ispodprosečnih ispitanika nisu se bitno razlikovale u uspešnosti izvođenja zadataka koordinacije i ravnoteže, Autori su utvrdili i multiplikorelaciju (ukupno 9 testova) u sve tri grupe ispitanika i ustanovili da je postotak zajedničke varijanse inteligencije i koordinacije najviši za grupu ispodprosečnih ispitanika, a najniži za grupu ispitanika natprosečnih intelektualnih sposobnosti.

Sengstock (1966) je pomoću tri grupe ispitanika utvrđivao relacije između inteligencije i motoričkih sposobnosti. Prvu grupu činili su ispitanici uzrasta od 10 do 15 godina, normalno razvijene inteligencije. Drugu grupu činili su ispitanici mentalno retardirani, ali iste hronološke dobi. Treća grupa se sastojala od ispitanika normalne inteligencije, ali su ispitanici bili mlađi. Starost ispitanika u ovoj grupi kretala se od 5 do 13,5 godina. Svaka od navedene tri grupe imala je po 30 ispitanika. Inteligencija ispitanika procenjena je pomoću WISC skale. Primenjene su sledeće motoričke varijable: zgibovi, sklekovi, sprint, skok iz mesta, bacanje medicinke i trčanje na 600m. Autor je utvrdio značajnost razlika između grupa primenom  $t$  – testa. Rezultati istraživanja pokazuju da je prva grupa (stariji ispitanici normalne inteligencije) superiorna u svim motoričkim testovima. Druga grupa ispitanika (mentalno retardirane osobe približno istog uzrasta kao ispitanici u prvoj grupi) je u većini motoričkih testova (osim zgibova i sklekova) bila bolja od treće grupe (mlađi ispitanici normalne inteligencije). U zgibovima i sklekovima razlika nije bila statistički značajna. Kako pokazuju rezultati dobijeni na prvoj grupi ispitanika, grupa ispitanika sa bolje razvijenim kognitivnim sposobnostima pokazala je i veći stepen razvijenosti motoričkih sposobnosti.

Ismail (1967) je objavio rezultate istraživanja pod naslovom: Uticaj dobro organizovanog programa fizičkog vaspitanja na intelektualni status, sa ciljem da ispita kako dobro organizovani program fizičkog vežbanja deluje na koeficijent inteligencije i na školski uspeh. Eksperimentalna i kontrolna grupa sastojala se od po 71 ispitanika (33 dečaka i 38 devojčica) starosti 10 – 12 godina. Grupe su bile izjednačene po kognitivnom statusu, a odabrane su slučajno. U eksperimentalnoj grupi primenjen je eksperimentalni postupak odnosno program organizovanog fizičkog vaspitanja, dok je u kontrolnoj grupi primenjen već postojeći program. Program u eksperimentalnoj grupi sprovodio se celu školsku godinu, svakodnevno, Naročito su naglašene komponente koordinacije i ravnoteže. U kontrolnoj grupi program fizičkog vaspitanja se sastojao od planiranih i neorganizovanih aktivnosti koje su već postojale u školskom sistemu u vreme ispitivanja. Rezultati ovog istraživanja pokazali su da primenjeni program organizovanog fizičkog vaspitanja ne utiče na rezultate koeficijenta inteligencije, ali takav program povoljno utiče na rezultate u testu školskog znanja.

Ismail i Kirkendal (1970) su ispitivali povezanost motoričkih i intelektualnih sposobnosti. Uzorak ispitanika se sastojao od 205 učenika petih i šestih razreda osnovne škole, oba pola. Pomoću Otisovog testa inteligencije utvrđen je koeficijent inteligencije ispitanika. Ispitanici su zatim bili testirani motoričkim testovima koordinacije, ravnoteže, sprinta, eksplozivne snage i snage stiska šake. U obradi rezultata izračunati su koeficijenti korelacije između koeficijenta inteligencije i uspešnosti u motoričkim testovima, Dobijene su supstancijalne pozitivne korelacije između koeficijenta inteligencije i testova koordinacije. Po pravilu, što je koordinacijski test bio kompleksniji to je imao veću korelaciju sa koeficijentom inteligencije. Testovi ravnoteže imali su u većini slučajeva vrlo niske pozitivne korelacije (na granici značajnosti  $p = 0,05$ ) sa koeficijentom inteligencije. Ostali motorički testovi bili su u nultim vezama sa koeficijentom inteligencije. Autori smatraju da zadaci koordinacije u prvom kontaktu sa zadatkom zahtevaju kognitivnu analizu, i to u daleko većoj meri od ostalih motoričkih zadataka. Radi se o najkompleksnijim motoričkim zadacima, te prema tome i treba očekivati pozitivnu povezanost ovih zadataka sa inteligencijom. Dobijeni rezultati su u skladu sa teorijom „integralnog razvoja“ koju autori zastupaju.

Ismail i Gruber (1971) su na uzorku od 211 ispitanika (122 dečaka, 89 devojčica) starih između 10 i 13 godina, izvršili jedno kompleksno istraživanje u kom je osnovni cilj bio utvrđivanje relacija intelektualnih i motoričkih sposobnosti. Ispitanici su bili podeljeni u tri grupe u odnosu na koeficijent inteligencije (utvrđen pomoću Otisovog testa inteligencije), grupu nadprosečnih (IQ 125 i više), grupu prosečnih (IQ 95 do 110) i grupu ispodprosečnih (IQ 85 i niži). Sem toga, ispitanici su bili podeljeni u dve grupe obzirom na pol, a u eksperimentalne svrhe uzimana je u obzir i totalna grupa ispitanika (svi ispitanici zajedno). Prema tome, autori su formirali šest različitih grupa ispitanika. Primenjene su ukupno 33 motoričke varijable. U uzorku motoričkih varijabli dominirali su testovi koordinacije i ravnoteže. Osim testova koordinacije i ravnoteže upotrebljeni su i testovi brzine, snage i preciznosti. U obradi rezultata za svaku od šest grupa ispitanika izračunate su matrice interkorelacija varijabli (osim motoričkih varijabli u matrici se nalazi i varijabla IQ i varijable baterije Stanford Standard Academic Achievement). Nakon toga izvršeno je šest faktorskih analiza (metodom glavnih komponenta i primenom varimax transformacije) i na kraju šest regresionih analiza. Na totalnom uzorku ispitanika dobijene su pozitivne (značajne) korelacije između IQ-a i svih testova koordinacije. Takođe su neki testovi ravnoteže imali pozitivne korelacije (na granici značajnosti) sa koeficijentom inteligencije. Testovi snage, brzine i preciznosti bili su u nultim vezama sa koeficijentom inteligencije. Opšti je zaključak nakon inspekcije svih matrica interkorelacija da brzina, preciznost i snaga nisu u korelaciji sa inteligencijom. Koordinacija je u pozitivnoj korelaciji sa inteligencijom (korelacije testova koordinacije i koeficijenta inteligencije kreću se u pravilu od niskih do korelacija srednje visine), Ravnoteža pokazuje tendenciju pozitivnog koreliranja sa inteligencijom (pretežno su dobijene vrlo niske pozitivne korelacije, koje su najčešće na granici značajnosti). Autori objašnjavaju nultu povezanost između koordinacije i inteligencije u grupi intelektualno ispodprosečnih time, što je varijansa testova koordinacije bila znatno sužena u ovim grupama ispitanika u odnosu na grupu ispitanika prosečne inteligencije. Naime, autori smatraju da su testovi koordinacije bili prelaki za grupu intelektualno nadprosečnih ispitanika, a preteški za grupu intelektualno ispodprosečnih ispitanika. Rezultati faktorskih analiza su pokazali da ne postoji razlika u faktorskim strukturama dobijenim na uzorku ženskih i na uzorku muških ispitanika.

Tomas i Čisom (1972) su na uzorku predškolske dece i dece prvog, drugog i trećeg razreda osnovne škole utvrđivali kanoničke relacije između motoričkih i intelektualnih sposobnosti. Baterija motoričkih testova sastojala se od tri motorička zadatka (odbijanje lopte o zid, košarkaško bacanje lopte i specifični test slaganja različitih oblika u određeni prostor),



dok se intelektualna sposobnost utvrđivala sa dva testa školskog postignuća (ocenjivanjem učitelja od 1 do 9 u čitanju, slušanju, računu i verbalizaciji). Rezultati istraživanja su pokazali da postoji značajna pozitivna povezanost inteligencije i motorike na uzrastu predškolske dece i dece prvog i drugog razreda osnovne škole, dok korelacije na uzrastu trećeg razreda nisu statistički značajne. Autori su zaključili da postoji opadajuća tendencija povezanosti ove dve dimenzije sa uzrastom, a ovakvu zakonitost su objasnili povećanjem specifičnosti za svaku sposobnost u toku rasta i razvoja.

Simensen (1973 prema Rađo, 1992) je ispitivao brzinu učenja motoričkih zadataka na uzorku intelektualno retardiranih i na uzorku intelektualno normalnih ispitanika. Uzorak intelektualno retardiranih sastojao se od 100 ispitanika oba pola, prosečne starosti 149,11 meseci i prosečnog koeficijenta inteligencije 66,1. Koeficijent inteligencije intelektualno normalnih osoba sastojao se od 100 ispitanika oba pola, prosečne starosti 148,45 meseci i prosečnog koeficijenta inteligencije 96,17. Koeficijent inteligencije ove grupe ispitanika utvrđen je primenom Lorge – Thorndikeovog testa inteligencije. Motorički zadaci su se sastojali od različitih zadataka brzine, preciznosti i koordinacije ruku (primenjena je aparatura Lafazette Rotarz Pursuit – photoelectric Tachometer, Model 230 ET). Rezultati istraživanja obrađeni su analizom kovarijanse.

Utvrđeno je sledeće:

1. intelektualno normalni ispitanici su superiorni u prvoj fazi učenja motoričkog zadatka (potreban im je znatno manji broj pokušaja da bi naučili motorički zadatak);
2. kada intelektualno retardirane osobe nauče motorički zadatak, tada ga izvode jednako dobro kao i intelektualno normalne osobe;
3. postoji značajna razlika u brzini učenja motoričkih zadataka u korist muških ispitanika.

Ismail (1976) je na tri nezavisna ispitivanja u kome je učestvovalo 173 dečaka i 152 devojčice uzrasta od 10 do 13 godina podeljenih u odnosu na intelektualni nivo u tri grupe: nadprosečne, prosečne i ispodprosečne inteligencije, dobio sledeće rezultate: grupe se statistički značajno razlikuju u zadacima za procenu koordinacije gornjih i donjih ekstremiteta, s tim da se značajnost povećava povećanjem težine zadataka za merenje koordinacije gornjih ekstremiteta. Naravno, statistički značajna razlika ispoljena je u korist nadprosečnih ispitanika.

Ismail, Kane, & Kirkendall (1976) istraživali su povezanost između intelektualnih i neintelektualnih varijabli kod britanske dece. Među neintelektualnim varijablama bile su motoričke sposobnosti, Uzorak ispitanika činilo je 94 dece osnovne škole sa šireg područja Londona. U ovom uzorku bile su podjednako zastupljene grupe ispitanika nadprosečnog, prosečnog i ispodprosečnog intelektualnog nivoa i školskog uspeha. Ispitane varijable su bile mere inteligencije i školskog uspeha, opšte motorike i dimenzije ličnosti. Na osnovu rezultata ovog istraživanja zaključeno je da postoji povezanost između mera intelektualne sposobnosti i konativnih osobina. Rezultati naročito ukazuju na pozitivnu povezanost između nekih motoričkih zadataka, posebno koordinacije i ravnoteže i mera inteligencije i školskog uspeha. Autori smatraju da značajne pozitivne projekcije varijabli koordinacije na faktor „intelektualnog razvoja“ upućuju na pretpostavku da se kod kognitivnih i koordinacijskih zadataka radi (makar u manjem obimu) o sličnim neurofiziološkim procesima u toku rešavanja, odnosno izvođenja zadatka. Ovi neurofiziološki procesi omogućavaju facilitaciju pri rešavanju (izvođenju) kako intelektualnih, tako i koordinacijskih zadataka kod grupe

sposobnih osoba, a kod grupe nesposobnih osoba ovi neurofiziološki procesi deluju inhibitorno.

Momirović i saradnici (1979) analizirali su relacije varijabli inteligencije i celokupnog motoričkog prostora. U prostoru prvog reda izolovan je generalni kognitivni faktor. Najveće korelacije sa faktorom opšte inteligencije imali su motorički zadaci koji se sastoje od neuobičajenih struktura pokreta, gde se uz tačnost izvođenja zadataka zahteva i maksimalna brzina. Takođe je potvrđeno da svi oni zadaci koji su mera brzine protoka informacija, pa i oni najjednostavniji stoje u značajnim pozitivnim vezama sa faktorom opšte inteligencije. Najniže korelacije sa generalnim kognitivnim faktorom imaju motoričke varijable za procenu statičke i repetitivne snage, te varijable fleksibilnosti i preciznosti. Na osnovu dobijenih rezultata autori zaključuju, da postoji pozitivna povezanost između intelektualnih i motoričkih sposobnosti.

Momirović i Horga (1982) su na uzorku studenata Fakulteta fizičke kulture u Zagrebu analizirali kanoničke relacije intelektualnih i motoričkih sposobnosti. Opšti zaključak je bio da je generalni kognitivni faktor, pretežno definisan efikasnošću serijalnog procesora, u značajnoj pozitivnoj relaciji sa ritmom, koordinacijom i gipkošću, a u negativnoj sa snagom i izdržljivošću.

Na osobama koje zaostaju u mentalnom razvoju najpre je uočeno i potvrđeno ispitivanjima da postoji povezanost između intelektualnog i motoričkog funkcionisanja (Gajić, 1985). Utvrđeno je da koordinacija pokreta ima najznačajniji uticaj na intelektualni status kod dečaka i devojčica, i da se pomoću zadataka koji traže koordinaciju pokreta deca mogu diferencirati na tri grupe: iznad, ispod i prosečne inteligencije. Takođe su dobijeni rezultati kod dece nadprosečne inteligencije po kojima intelektualne i motoričke varijable daju zajednički faktor, u kome varijable koordinacije, ravnoteže i kratkog sprinta doprinose njegovom izdvajanju i imenovanju.

Istraživanja Ismaila, Cowella, Kepharta, Grubera, Yodera, Kanea i Kirkendalla (po Bali, 1993), pokazala su da postoji visoka pozitivna korelacija faktora ravnoteže i koordinacije sa generalnim kognitivnim faktorom. Pošto je reč o delimično simetričnom uticaju kognitivnih sposobnosti na motoričke sposobnosti, moguće je pretpostaviti pozitivan uticaj vežbi za razvoj koordinacije i ravnoteže na kognitivne sposobnosti, naročito kod dece koja su mlađa od 6 – 7 godina.

Planinšec (2001) je na uzorku od 189 devojčica i 203 dečaka uzrasta 5,5 godina utvrđivao kanoničke relacije između motorike i inteligencije i analizirao eventualne razlike u odnosu na pol. Motoričke sposobnosti procenjene su sa 28 motoričkih testova, a procena inteligencije izvršena je RAZKOL testom. Test se sastojao od verbalnih i neverbalnih zadataka koji, po autoru, predstavljaju test za procenu generalnog kognitivnog faktora. Utvrđena faktorska struktura sastojala se od 8 latentnih dimenzija kod dečaka i devojčica. Rezultati kanoničke korelacione analize su ukazali na postojanje statistički značajne povezanosti motorike i inteligencije. Pri tome, kod oba pola dimenzija koja povezuje najveću povezanost sa inteligencijom jeste latentna dimenzija definisana kao koordinacija i brzina pokreta. Dalje, kod dečaka povezanost ostvaruje i latentna dimenzija ravnoteže, dok je kod devojčica to eksplozivna snaga.

Dolenc, Pistotnik i Pinter (2002) su na uzorku od 75 devojčica uzrasta od 7 do 11 godina, koristeći 5 motoričkih testova za procenu koordinacije kretanja i testa TN – 10B za procenu kognitivnih sposobnosti, utvrdili da je koordinisano izvođenje kompleksnog pokreta sa funkcionalnom osnovom u moždanom korteksu (fluidna inteligencija) visoko povezano sa

mogućnošću realizacije celokupnog programa, tj, na granici su statističke značajnosti, Rezultati istraživanja Dolenca, Pistotnika i Pinter pokazuju da je najveća povezanost između fluidne inteligencije i koordinacije kod devojčica uzrasta 7 godina.

Planinšec (2002) je na uzorku od 337 devojčica i 328 dečaka istraživao relacije motoričkih sposobnosti i inteligencije, Koristio je 28 testova za procenu motoričkih sposobnosti i RAZKOL test za procenu inteligencije. Relacije motoričkih sposobnosti i inteligencije utvrđivane su primenom regresione analize, odnosno utvrđivanjem zajedničkog varijabiliteta ova dva prostora. Rezultati istraživanja ukazali su na postojanje statistički značajne povezanosti ova dva prostora koja se pre svega ogleda u povezanosti inteligencije sa latentnim faktorom definisanim kao koordinacija i brzina pokreta.

Veze motoričkih i kognitivnih sposobnosti kod dečaka i devojčica jesu pozitivne i značajne (Planinšec, 2002; Bala, Popović, & Sabo, 2006). Kod oba pola, motoričke dimenzije koje su snažno povezane sa kognitivnim sposobnostima jesu koordinacija i brzina kretanja (trčanja). Kognitivne sposobnosti su odgovorne za procese predviđanja, planiranja, odlučivanja, poređenja i obrade informacija uz upotrebu dugotrajne memorije u rešavanju problemskih situacija. Motorički testovi koordinacije takođe se sastoje od problemskih situacija koje treba efikasno da se reše (Dolenc, 2001, prema Bala, Popović, & Sabo, 2006).

Bonifacci (2004) je istraživala perceptivne sposobnosti, vizuelno – motornu integraciju i intelektualne sposobnosti kod dece sa niskim, prosečnim i natprosečnim motoričkim sposobnostima. Uzorak ispitanika činilo je 144 dece, uzrasta od 6 – 10 godina, učenika osnovne škole. Na osnovu rezultata utvrđena je statistički značajna razlika u vizuelno – motornoj integraciji dece u odnosu na nivo motoričkih sposobnosti, dok takva razlika nije zapažena kada su u pitanju perceptivne i intelektualne sposobnosti.

Etnier, Nowell, Landers, & Sibley (2006) su na osnovu ranijih istraživanja u kojima je utvrđena pozitivna veza između fizičkih aktivnosti i kognitivnih sposobnosti, pretpostavili da su promene u funkcionalnim sposobnostima zaslužne za takav efekat. Naime, redovna umerena fizička aktivnost doprinosi razvoju i poboljšanju funkcionalne sposobnosti kardiovaskularnog sistema (dopremanje kiseonika radnoj muskulaturi). Pretpostavka je da se ovo ne odnosi samo na mišićni već i na moždani sistem. Svrha ove meta – analize bila je da meta – regresionim tehnikama statistički testira vezu funkcionalnih i kognitivnih sposobnosti. Na osnovu rezultata, zaključak je da se u literaturi ne nalazi potvrda ovakve hipoteze. Ipak, autori ohrabruju buduće istraživače da se fokusiraju na druge fiziološke ili psihološke varijable koje mogu objasniti pozitivnu vezu fizičke aktivnosti i kognitivnih sposobnosti.

Stojanović i Stojanović (2006) su na uzorku od 658 ispitanika predškolskog uzrasta primenili bateriju od 7 motoričkih testova i test za procenu inteligencije (Ravenove progresivne matrice u boji). Cilj istraživanja bio je da se utvrde razvojne promene u relacijama motoričkog statusa i inteligencije. Rezultati su pokazali da postoji statistički značajna relacija motorike i inteligencije na uzrastu od 5 i 6 godina kao i da povezanost opada sa uzrastom. Najveći parcijalni uticaj na inteligenciju ostvarila je varijabla za procenu frekvencije pokreta. Takođe je dobijeno da razvojne promene imaju značajan uticaj na relacije motorike i inteligencije.

Castell i Valley (2007) su istraživale povezanost kognitivnih karakteristika i motoričke sposobnosti dece sa motivacijom za različite fizičke aktivnosti u toku organizovanih letnjih kampova. Istraživanje je pokazalo da deca koja su pokazala bolje rezultate na testovima za procenu kognitivnih karakteristika, imaju veću motivaciju za učešće u različitim fizičkim aktivnostima, gde pokazuju više samopouzdanja u izvođenju različitih motoričkih zadataka.

Budde, Voelcker – Rehage, Kendziorra, Ribeiro, & Tidow (2008) su istraživali uticaj vežbi koordinacije na koncentraciju i pažnju kod adolescenata. Ističu da su, kod oba pola, motoričke sposobnosti – koordinacija i brzina pokreta najsnažnije povezane sa kognitivnim sposobnostima. Za izvođenje vežbi koordinacije neophodna je aktivnost cerebeluma, koji pored motornih funkcija, utiče na neurobihejvioralne sisteme uključujući pažnju, radnu memoriju, verbalno učenje i memoriju. Eksperimentalni i klinički dokazi ističu važnost prednjih režnjeva malog mozga, posebno prefrontalnih područja, u posredovanju kognitivnih funkcija kao što je izvršna kontrola s jedne, i motorna koordinacija s druge strane. Na uzorku od 115 adolescenata uzrasta od 13 – 16 godina sproveden je eksperiment. Na osnovu rezultata, autori su zaključili da je eksperimentalna grupa nad kojom je sproveden tretman u vidu vežbi koordinacije ispoljila značajno bolje rezultate u testovima pažnje i koncentracije, u odnosu na kontrolnu grupu.

Trudeau, & Shepard (2008) su istraživali povezanost fizičke aktivnosti sa akademskim postignućem. Sprovedena je meta – analiza, istraživanje na uzorku učenika osnovnih i srednjih škola. Na osnovu rezultata, autori su zaključili da fizička aktivnost ima pozitivan uticaj na koncentraciju, pamćenje i ponašanje učenika, utvrdili su pozitivnu povezanost između fizičke aktivnosti i intelektualnih sposobnosti. Na osnovu istraživanja, predloženo je da se u nastavnom planu i programu posveti više časova fizičkom vaspitanju, koje bi ne samo pozitivno uticalo na zdravlje učenika, već i na njihovo akademsko postignuće.

Sva ova istraživanja izvedena su pod pretpostavkom da su relacije između rezultata primenjenih varijabli linearnog tipa. Najčešće analize za određivanje međusobnih relacija između različitih segmenata antropoloških dimenzija (u ovom slučaju motoričke i intelektualne sposobnosti), izvode se postupcima u čijoj osnovi je Hotellingova biortogonalna kanonička korelaciona analiza. Pri tome se uvek polazilo od pretpostavki da su relacije u varijablama linearnog tipa i da su međusobne relacije varijabli simetrične, odnosno da su relacije između prediktora i kriterijskih varijabli iste kao između kriterijskih i prediktorskih.

Bala (1999) je analizirao relacije između motoričkih i kognitivnih dimenzija pod nelinearnim modelom. Autor je na uzorku od 217 studenata Fakulteta fizičke kulture u Novom Sadu primenio bateriju od 23 motorička testa i bateriju KOG3 za procenu perceptivnog, serijalnog i paralelnog procesora. Nakon transformacije rezultata iz linearnog modela relacija u nemonotonu splajn funkciju četvrtog reda, izvršene su korelacijske, regresijske, kanoničke korelacijske analize i kanoničke analize prepokrivanja (redundantne analize) pod nelinearnim modelima. Pokazano je da nelinearni model obrade podataka prikazuje značajniju povezanost i bolje objašnjava zajednički varijabilitet analiziranih prostora varijabli. Pri nelinearnom modelu sva tri procesora značajno učestvuju u objašnjavanju motoričkog funkcionisanja. Dobijene relacije nisu bile simetrične, pošto se kognitivnim funkcionisanjem mogla izvršiti bolja predikcija motoričkog ponašanja, nego efikasnost kognitivnog funkcionisanja na osnovu motoričkog ponašanja ispitanika, Autor zaključuje da relacije između kognitivnih i motoričkih sposobnosti ukazuju na postojanje opšte sposobnosti prilagođavanja pri rešavanju motoričkih zadataka u motoričko – kognitivno problemskim situacijama, koja se može definisati kao „motoričko ponašanje“, a po nekima i kao „motorička inteligencija“.

Na osnovu prikazanih istraživanja uočava se da je sa inteligencijom najviše povezana koordinacija i brzina alternativnih pokreta, eksplozivna snaga i u nekim slučajevima ravnoteža. Ostale motoričke sposobnosti nisu statistički značajno povezane sa inteligencijom, Takođe se može reći da se pomoću motoričkih zadataka u kojima preovladavaju gore navedene motoričke sposobnosti, mogu razlikovati deca nadprosečne, prosečne i

ispodprosečne inteligencije. Mada se na osnovu rezultata istraživanja na velikom broju ispitanika može tvrditi da se inteligencija pokorava Gausovoj krivi normalne raspodele, iskustva iz svakodnevnog života svedoče da je raspon individualnih razlika u intelektualnom funkcionisanju nemoguće sagledati, pa ni zamisliti svođenjem na teorijske modele. Primera radi, u grupi dece od 11 godina, nalaze se i oni čija je inteligencija deteta od 6 godina, ali i oni čija je inteligencija na nivou deteta od 16 godina (Ivić, 1976; Đurić, 1997). Kada se u obzir uzmu neke specifične intelektualne sposobnosti, kao što su verbalne ili matematičke, individualne razlike se još više produbljuju.

### 1.2.3.2. MERENJE INTELEKTUALNOG FUNKCIONISANJA

Kada je u pitanju merenje intelektualnog funkcionisanja prisutni su određeni problemi, Naime, mada nije sporno da koeficijent inteligencije kao produkt merenja ovih sposobnosti predstavlja daleko pouzdaniju meru intelektualnog funkcionisanja od kliničke procene bilo kog stručnjaka, veliki broj ograničenja pri tumačenju proizilaze upravo iz nesavršenosti testova za procenu intelektualnog funkcionisanja (Biro i Anić, 1987):

- ❖ nijedan test ne može da obuhvati čitav dijapazon intelektualnih funkcija;
- ❖ testovi su podešeni tako da njihovi rezultati formiraju normalnu distribuciju iako nije dokazano da se intelektualne sposobnosti zaista tako distribuiraju;
- ❖ testovi zahvataju samo jedan segment sposobnosti neke osobe, koji može, ali i ne mora biti reprezentativan;
- ❖ testovima je moguće odrediti mesto pojedinca u populaciji, ali ne i njegove konačne vrednosti;
- ❖ testovi inteligencije uglavnom favorizuju ispitanike iz razvijenijih socijalnih sredina;
- ❖ razvoj testova ne ide u korak sa inovacijama u oblasti znanja, tehničkim dostignućima, itd.;
- ❖ sposobnosti osobe su podložne menjanju u zavisnosti od zdravstvenog ili emotivnog stanja, tako da danas određen IQ, koliko god test bio *savršen*, zastareva za 6 – 8 meseci!

Dodatno ograničenje istraživanja, pored gore navedenih, nametnuto specifičnostima prirode intelektualnih sposobnosti i njihovog merenja uopšte, je izbor takvog mernog instrumenta za procenu intelektualnih sposobnosti kojim bi bilo moguće sledeće:

- ❖ ispitivanje planiranog uzorka ispitanica *istim* testom (zbog poređenja rezultata, te eliminisanja niza (ne) kontrolisanih grešaka koje proizilaze iz primene različitih instrumenata);
- ❖ grupno ispitivanje zbog veličine ukupnog uzorka;
- ❖ usklađivanje merenja intelektualnih sposobnosti sa ostalim merenjima predviđenim nacrtom istraživanja, određenih organizacijom rada u školama i sportskim klubovima.

Ravenove progresivne matrice ispunjavaju sve gore navedene zahteve, te su i primenjene u ovom istraživanju za merenje intelektualnog funkcionisanja ispitanica pionirsko – kadetskog uzrasta.

Osnovni koncept merenja inteligencije Ravenovim progresivnim matricama proizilazi iz teorijskog pristupa strukturi inteligencije Čarlsa Spirmana i ostalih predstavnika

strukturalističkog shvatanja ove sposobnosti, Naime, Spirman je smatrao da se inteligencija sastoji od:

- ❖ sposobnosti posmatranja, kontrole i upravljanja sopstvenim mentalnim procesima;
- ❖ sposobnosti uviđanja relacija među pojmovima i pojavama, kao i
- ❖ sposobnosti nalaženja korelata (Biro i Anić, 1987).

## 2. PROBLEM, PREDMET, CILJ I ZADACI ISTRAŽIVANJA

**Problem istraživanja** je analiza specifičnosti morfoloških karakteristika, motoričkih i intelektualnih sposobnosti devojčica uzrasta 11,50 – 16,00 godina koje se bave odbojkom u odnosu na one koje nisu uključene u neki vid organizovanog fizičkog vežbanja.

**Predmet istraživanja** su morfološke karakteristike, motoričke i intelektualne sposobnosti devojčica uzrasta 11,50 – 16,00 godina koje se bave odbojkom i onih koje nisu uključene u neki vid organizovanog fizičkog vežbanja.

**Cilj istraživanja** je da se utvrde specifičnosti mladih odbojkašica u morfološkom statusu, motoričkom i intelektualnom funkcionisanju u odnosu na devojčice koje nisu uključene u neki vid organizovanog fizičkog vežbanja.

Za realizaciju postavljenog cilja, postavljeni su sledeći **zadaci istraživanja**:

- utvrđivanje razlika u morfološkim karakteristikama grupa devojčica koje se bave odbojkom i ispitanica koje se ne bave organizovanom fizičkom aktivnošću;
- utvrđivanje razlika u motoričkim sposobnostima grupa devojčica koje se bave odbojkom i ispitanica koje se ne bave organizovanom fizičkom aktivnošću;
- utvrđivanje razlika u intelektualnim sposobnostima pomenutih grupa ispitanica;
- utvrđivanje tzv. „strukturalnog efekta“ razlika, tj strukture razlika u motoričkim i intelektualnim sposobnostima pomenutih grupa ispitanica.

### 3. HIPOTEZE ISTRAŽIVANJA

Na osnovu problema, predmeta, cilja i zadataka istraživanja, kao i dosadašnjih istraživanja raznih autora, proističu sledeće hipoteze istraživanja:

H<sub>1</sub> – Pretpostavka je da se morfološke karakteristike devojčica koje treniraju odbojku značajno razlikuju od morfoloških karakteristika ispitanica koje se ne bave organizovanom fizičkom aktivnošću,

H<sub>2</sub> – Pretpostavka je da se motoričke sposobnosti devojčica koje treniraju odbojku statistički značajno razlikuju od ispitanica koje se ne bave organizovanom fizičkom aktivnošću,

H<sub>3</sub> – Pretpostavka je da nema statistički značajnih razlika u intelektualnim sposobnostima između devojčica koje treniraju odbojku i ispitanica koje se ne bave organizovanom fizičkom aktivnošću,

H<sub>4</sub> - Pretpostavka je da postoji značajna razlika u strukturi antropoloških dimenzija devojčica koje treniraju odbojku i ispitanica koje se ne bave organizovanom fizičkom aktivnošću.



## 4. METOD RADA

Bilo koji antropološki problem moguće je operacionalizovati na vrlo različite načine, Međutim, priroda većine problema i karakteristike procesa često zahtevaju multivarijantni pristup. Uzimajući to u obzir, potrebno je shvatiti i upotrebu pojedinih matematičko – statističkih metoda u ovom istraživanju, gde će biti izabrane one za koje se pretpostavlja da će pomoći u donošenju zaključaka o prirodi postavljenog problema.

Prema prirodi naučnih istraživanja (Bala, 2007b), ovo istraživanje pripada kategoriji empirijskih istraživanja, dok prema cilju preduzimanja predstavlja primenjeno, odnosno, aplikativno istraživanje koje ima za cilj sticanje novih znanja i informacija potrebnih za praktičnu primenu u oblasti odbojke, a posmatrajući šire, u pedagoškoj praksi u školama.

U odnosu na poznavanje problema, ovo istraživanje predstavlja konfirmativno istraživanje, gde se na osnovu poznatog problema sprovodi provera postavljenih hipoteza primenom odgovarajućih metoda i istraživačkih nacrtu. U pogledu vremenske određenosti, istraživanje je transversalnog karaktera, a sastoji se u jednokratnom merenju odgovarajućih pokazatelja motoričkih i intelektualnih sposobnosti devojčica koje treniraju odbojku i devojčica koje se ne bave organizovanom fizičkom aktivnošću. U odnosu na stepen kontrole, ovo naučno istraživanje pripada kategoriji terenskih istraživanja koja su realizovana u prirodnim životnim uslovima (Bala, 2007b).

Merenje motoričkih i intelektualnih sposobnosti devojčica sprovodilo se na teritoriji Vojvodine, u sledećim gradovima: Subotica, Zrenjanin, Klek, Sremska Mitrovica, Sremski Karlovci, Futog i Novi Sad, Klubovi iz kojih je formiran uzorak odbojkašica su: Spartak, Subotica i Volley Star (Subotica), Zrenjanin 023 (Zrenjanin), Klek (Klek), Srem (Sremska Mitrovica), Partizan (Sremski Karlovci), Futog, Novi Sad, VST i Toza Marković (Novi Sad).

### 4.1. UZORAK ISPITANIKA

Nakon prikupljanja podataka testiranjem svih ispitanica, pristupilo se pripremi i filtriranju podataka, Veoma značajan segment svakog istraživanja predstavlja priprema i „čišćenje“ podataka, odnosno otkrivanje „loših“ podataka i njihovo otklanjanje, što se može desiti u slučaju grešaka u merenju, egzistencije autlajera kao i nedostatka podataka u određenim testovima. To je veoma značajno uraditi jer takvi pogrešni podaci mogu značajno promeniti rezultate statističkih analiza.

Nakon sređivanja svih podataka, uzorak ispitanica činilo je 358 devojčica, uzrasta od 11,50 – 16 godina, od kojih 172 devojčice koje se ne bave organizovanom fizičkom aktivnošću, kao i 186 devojčica odbojkašica koje su najmanje tri godine uključene u trenažni i takmičarski program sportskih klubova.

Uzrasna dob ispitanica definisana je na osnovu decimalnih godina (razlika između datuma merenja i datuma rođenja, koji su transformisani u veličine koje odgovaraju podeli jedne godine na deset umesto dvanaest meseci). Na osnovu toga formirane su tri uzrasne grupe: mlađe pionirke 11,50 – 13,5 decimalnih godina, starije pionirke 13,51 – 14,5 decimalnih godina i kadetkinje 14,51-16 decimalnih godina.

Tabela 5, Uzasne grupe devojčica

<b>Grupe ispitanica Uzrast</b>	<b>Mlade pionirke 11,50-13,50</b>	<b>Starije pioirke 13,51-14,50</b>	<b>Kadetkinje 14,51-16,0</b>	<b>Σ</b>
<b>Devojčice odbojkašice</b>	65	65	56	186
<b>Devojčice koje se ne bave organizovanom fizičkom aktivnošću</b>	69	56	47	172
<b>Σ</b>	134	121	103	358

## 4.2. UZORAK MERA I TESTOVA

Uzorak mera i testova za procenu antropološkog prostora ispitanica podeljen je u tri podprostora i to:

1. prostor morfoloških karakteristika,
2. prostor motoričkih sposobnosti i
3. prostor intelektualnih sposobnosti.

### 4.2.1. UZORAK ANTROPOMETRIJSKIH MERA

U teorijskom modelu rada istaknuto je da se morfološki status čoveka može predstaviti trodimenzionalnim ili četvorodimenzionalnim morfološkim modelom (Viskić, 1972; Kurelić i sar., 1975; Stojanović i sar., 1975). Međutim, kod dece je nemoguće tvrditi da je ovaj model primenljiv za njih, jer su ona još daleko od relativno stacionarne faze rasta i razvoja, što ovaj model morfoloških faktora pretpostavlja. Pošto diferencijacija morfoloških dimenzija nastaje završetkom rasta i razvoja koštanog sistema (oko 18. godine života), kod dece je verovatniji dvodimenzionalni model, gde jedan faktor objedinjuje longitudinalnu i transverzalnu dimenzionalnost skeleta (koštani deo), a drugi faktor obuhvata volumen i masu tela i potkožno masno tkivo, što definiše meka tkiva u dečijem organizmu. Prvi faktor se može definisati i kod dečaka i kod devojčica kao "Dimenzionalnost skeleta", a drugi kao "Voluminoznost tela i potkožne masti" (Bala, 1980).

Merenja su sprovedena u skladu sa IBP standardima (Lochman, Roche, & Martorell, 1988). Uzorak antropometrijskih mera bio je sledeći:

- za procenu longitudinalne dimenzionalnosti tela
  1. Visina tela
- za procenu voluminoznosti i mase tela
  2. Telesna masa

3. Srednji obim grudnog koša
  4. Obim opružene nadlatice
  5. Obim podlaktice
- za procenu potkožnog masnog tkiva
    6. Kožni nabor na trbuhu
    7. Kožni nabor na leđima
    8. Kožni nabor na nadlaktici
  - za procenu stanja ishranjenosti
    9. Indeks telesne mase (Quetelet body mass index) –  $TM \text{ kg} / TVm^2$
    10. Idealna telesna masa po Demoll-u –  
Za devojčice:  $ITM = TV - 100 - ((TV - 150) / 2,5)$
    11. Relativna telesna masa –  $ITM / TM \times 100 = \dots\%$

#### 4.2.1.1. OPIS ANTROPOMETRIJSKIH MERA

U okviru ovog programa, predviđene antropometrijske karakteristike izmerene su na sledeći način:

1. **Visina tela** – meri se antropometrom po Martinu. Pri merenju, devojčice obavezno bose i u gaćicama, stoje u uspravnom stavu na čvrstoj vodoravnoj podlozi. Glava devojčice treba da bude u takvom položaju da frankfurtska ravan bude horizontalna. Ispitanica treba da ispravi leđa, a stopala da su joj sastavljena. Ispitivač stoji sa leve strane ispitanice i kontroliše da joj je antropometar postavljen neposredno duž zadnje strane tela i vertikalno, a zatim spušta metalni prsten – klizač da horizontalna prečka dođe na glavu (teme) devojčice. Tada merioc pročita rezultat na skali u visini gornje stranice trouglog proreza prstena – klizača. Rezultat se čita sa tačnošću od 0,1 cm.
2. **Telesna masa** – meri se decimalnom vagom postavljenom na horizontalnu podlogu. Devojčica, bosa i u gaćicama, stane na sredinu vage i mirno stoji u uspravnom stavu. Kada se brojke na vagi stabilizuju, rezultat se očitava sa tačnošću 0,1 kg.
3. **Srednji obim grudnog koša** – meri se metalnom mernom trakom. Pri merenju, devojčice su bile samo u gaćicama i stajale su u uspravnom stavu sa rukama opuštenim niz telo. Merna traka im se obavije oko grudnog koša uspravno na osovину tela, prolazeći horizontalno kroz tačku pripoja 3. i 4. rebra za grudnu kost. Rezultat merenja se čita kada je grudni koš u srednjem položaju (pri kraju normalnog izdisaja). Rezultat se čita sa tačnošću od 0,1 cm.

4. **Obim nadlaktice** (u relaksiranom položaju) – meri se metalnom mernom trakom. Pri merenju devojčica je u gaćicama i stoji u uspravnom stavu sa ležerno opuštenim rukama uz telo. Merna traka se obavije oko leve nadlaktice ispitanice, upravno na njenu osovinu na nivou koji odgovara sredini između akromiona i olekranona. Rezultat se čita sa tačnošću od 0,1 cm.
5. **Obim podlaktice** – meri se metalnom mernom trakom. Pri merenju, devojčica je bila u gaćicama i stajala je u uspravnom stavu sa ležerno opuštenim rukama uz telo. Merna traka se obavije oko leve podlaktice upravno na njenu osovinu i u njenoj gornjoj trećini (proba se na 2, 3 mesta) i izmeri se najveći obim. Rezultat se čita sa tačnošću od 0,1 cm.
6. **Kožni nabor trbuha** – meri se kaliperom po John Bull-u, podešenim da pritisak vrhova krakova na kožu bude  $10 \text{ gr/mm}^2$ . Pri merenju, devojčice su bile u gaćicama koje su bile malo spuštene i stajale su u uspravnom stavu sa ležerno opuštenim rukama niz telo i relaksiranim trbuhom. Ispitivač palcem i kažiprstom vodoravno odigne nabor kože na levoj strani trbuha u nivou pupka (umbilicusa) i 5 cm ulevo od njega, pazeći da ne zahvati i mišićno tkivo, obuhvati nabor kože vrhovima krakova kalipera (postavljenim medijalno od svojih vrhova prstiju) i uz pritisak od  $10 \text{ gr/mm}^2$  pročita rezultat. Čitanje rezultata se vrši dve sekunde nakon postizanja ovog pritiska (u slučaju dužeg intervala vrhovi krakova klize i rezultat nije tačan), Merenje se vrši tri puta, a kao konačna vrednost uzima se prosečna vrednost. Rezultat se čita sa tačnošću od 0,2 mm.
7. **Kožni nabor leđa** (ispod donjeg ugla lopatice) – meri se kaliperom po John Bull-u, podešenim da pritisak vrhova krakova na kožu bude  $10 \text{ gr/mm}^2$ . Pri merenju, devojčice su bile u gaćicama i stajale su u uspravnom stavu sa ležerno opuštenim rukama niz telo, Ispitivač palcem i kažiprstom ukoso odigne nabor kože neposredno ispod donjeg ugla leve lopatice pazeći da ne zahvati mišićno tkivo, obuhvati nabor kože vrhovima krakova kalipera (postavljen niže od svojih vrhova prstiju) i uz pritisak od  $10 \text{ gr/mm}^2$  pročita rezultat. Čitanje rezultata se vrši dve sekunde nakon postizanja ovog pritiska (u slučaju dužeg intervala vrhovi krakova klize i rezultat nije tačan). Merenje se vrši tri puta, a kao konačna vrednost uzima se prosečna vrednost. Rezultat se čita sa tačnošću od 0,2 mm.
8. **Kožni nabor nadlaktice** – meri se kaliperom po John Bull-u, podešenim da pritisak vrhova krakova na kožu bude  $10 \text{ gr/mm}^2$ . Pri merenju, devojčice su bile u gaćicama i stajale su u uspravnom stavu sa ležerno opuštenim rukama uz telo. Ispitivač palcem i kažiprstom uzdužno odigne nabor kože na zadnjoj strani (nad m. tricepsom) leve nadlaktice na 1 cm iznad nivoa koji odgovara sredini između akromiona i olekranona, pazeći da ne zahvati mišićno tkivo, obuhvati nabor kože vrhovima krakova kalipera (postavljen niže od svojih vrhova prstiju) i uz pritisak od  $10 \text{ gr/mm}^2$  pročita rezultat. Čitanje rezultata vrši se dve sekunde nakon postizanja ovog pritiska (u slučaju dužeg intervala vrhovi krakova klize i rezultat nije tačan). Merenje se vrši tri puta, a kao konačna vrednost uzima se prosečna vrednost. Rezultat se čita sa tačnošću od 0,2 mm.

Za procenu stanja ishranjenosti:

9. Indeks telesne mase (Quetelet body mass index) –  $\text{TM kg} / \text{TVm}^2$

TM – telesna masa u kilogramima

TV – kvadrirana telesna visina u metrima

10. Idealna telesna masa po Demoll-u –

Za devojčice:  $ITM = TV - 100 - ((TV - 150) / 2,5)$

TV – telesna visina u santimetrima

11. Relativna telesna masa –  $ITM / TM \times 100 = \text{„,}\%$

ITM – idealna telesna masa po Demoll-u u kg

TM – telesna masa u kg

#### 4.2.2. UZORAK MOTORIČKIH TESTOVA

Procena motoričkih sposobnosti ispitanica vršila se pomoću motoričkih testova koji imaju dobre sledeće merne karakteristike:

- valjanost;
- pouzdanost;
- ekonomičnost;
- homogenost.

Primenjena je baterija motoričkih testova koji služe za procenu efikasnosti mehanizama: za struktuiranje kretanja, za sinergijsku regulaciju i regulaciju tonusa, za regulaciju intenziteta ekscitacije i za regulaciju trajanja ekscitacije (Kurelić, Momirović, Stojanović, Šturm, Radojević i N, Viskiće – Štalec, 1975; Gredelj, Metikoš, Hošek i Momirović, 1975).

Bateriju testova za procenu motoričkih sposobnosti čine testovi sa dobrim metrijskim karakteristikama (Bala i Krneta, 2006):

- za procenu koordinacije: 1) Poligon natraške ( $\alpha=0,971$ ) i 2) Slalom sa tri medicinke;
- za procenu brzine: 3) Trčanje 20 metara ( $\alpha=0,974$ );
- za procenu brzine alternativnih pokreta rukom: 4) Taping rukom ( $\alpha=0,963$ );
- za procenu gipkosti celog tela: 5) Pretklon u sedu raznožnom ( $\alpha=0,970$ );
- za procenu eksplozivne snage donjih ekstremiteta: 6) Skok u dalj iz mesta ( $\alpha=0,954$ );
- za procenu statičke snage ruku i ramenog pojasa: 7) Izdržaj u zgibu ( $\alpha=0,906$ ); i
- za procenu repetitivne snage trupa: 8) Podizanje trupa do seda ( $\alpha=0,945$ ).

Prilikom merenja vodilo se računa o poštovanju osnovnih pravila testiranja:

- približno isti vremenski i prostorni uslovi;
- obraćanje ispitanicima od strane ispitivača na isti način i po uputstvima;
- isti merilac je uvek merio isti test;
- vodilo se računa o redosledu primene testova.

#### 4.2.2.1. OPIS MOTORIČKIH TESTOVA

### 1. POLIGON NATRAŠKE

**Vreme rada:** oko 1 – 1,5 minut za jednu ispitanicu.

**Broj ispitivača:** jedan ispitivač i jedan pomoćnik.

**Rekviziti:** švedski sanduk, štoperica.

**Opis izvođenja:** prostorija sa ravnim i glatkim podom minimalnih dimenzija 12x3m. Prvo se povuče linija od 1m, a paralelno sa njom na udaljenosti od 10m još jedna linija. Tri metra od startne linije popreko se postavi donji deo švedskog sanduka i na njega gornji koji je tapacirani deo švedskog sanduka. Na rastojanju od 6m od startne linije postavi se okvir švedskog sanduka i to tako da tlo dodiruje svojom širom stranom. Mesta postavljanja švedskog sanduka treba da su obeležena linijama.

**Zadatak:**

Početni položaj ispitanice – ispitanica zauzima „četvonožni položaj“ (oslonjena samo na stopala i dlanove), leđima okrenuta preprekama. Stopala su joj uz startnu liniju.

Izvođenje zadatka – zadatak ispitanice je da što brže nakon znaka „sad“, hodanjem unazad četvonoške pređe prostor između dve linije (10m). Prvu prepreku treba savladati penjanjem a drugu provlačenjem. U toku zadatka ispitanica ne sme ni u jednom trenutku da okrene glavu (gleda kroz noge). Zadatak se izvodi jedanput, posle probnog pokušaja. Između probnog pokušaja i izvođenja ispitanica ima pauzu.

Kraj izvođenja zadatka – zadatak je završen kada ispitanica sa obe ruke pređe liniju cilja.

Položaj ispitivača – ispitivač sa štopericom u ruci hoda uz ispitanicu i kontroliše izvođenje zadatka.

**Ocnjivanje:** registruje se vreme u stotinkama sekunde od znaka „sad“ do prelaska obema rukama preko linije cilja. Ukoliko ispitanica pomeri jednu ili drugu prepreku, mora je sama namestiti i ponoviti taj deo zadatka. Štoperica se ne zaustavlja. Ispitivač povremeno proverava da li su prepreke na obeleženim mestima.

### 2. SLALOM SA TRI MEDICINKE

**Vreme rada:** oko 2,5 – 3 min za jednu ispitanicu.

**Broj ispitivača:** jedan ispitivač.

**Rekviziti:** tri gumene medicinke težine 1kg, pet stalaka za slalom, traka u boji, štoperica.

**Opis izvođenja:** zadatak se izvodi na prostoru dimenzija 12x5m. Na stazi dužine 10m stalci su raspoređeni na udaljenosti od 2m. Prvi stak je udaljen 2m od startne linije. Pored linije starta dužine 1m obeležena su mesta za stalke.

**Zadatak:**

Početni stav ispitanice – ispitanica stoji neposredno iza medicinki, koje su postavljene neposredno iza startne linije.

Izvođenje zadatka – na znak „sad“ ispitanica počinje da kotrlja sve tri medicinke zajedno, što brže može po tlu između stalaka. Oko poslednjeg stakla se okreće kotrljajući medicinke u pravcu starta između stalaka. Pri izvođenju zadatka ispitanica se može pomagati i nogama.

Kraj izvođenja zadatka – kada ispitanica sve tri medicinke prekotrlija preko startne linije, a i sama pređe ciljnu liniju, zadatak je završen.

Položaj ispitivača – ispitivač se kreće pored ispitanice, kontroliše izvođenje zadatka i meri vreme.

**Ocenjivanje:** rezultat je vreme u stotinkama sekunde od znaka „sad“ do prelaska poslednje medicinke preko ciljne linije i same ispitanice.

**Napomena:** ukoliko se medicinke „razbeže“, ispitanica ih mora sakupiti i nastaviti zadatak sa mesta gde su se „razbežale“. Ukoliko ispitanica slučajno sruši stalak, ispitivač treba da ga namesti, a ispitanica nastavlja sa izvođenjem zadatka, bez zaustavljanja. Ukoliko ispitanica napravi grešku (promaši stalak i sl.), nastavlja sa izvođenjem zadatka sa mesta gde je pogrešila dok se za to vreme štoperica ne zaustavlja. Ispitivač povremeno proverava da li su stalci na označenim mestima.

### 3. TRČANJE 20 METARA

**Vreme rada:** oko 0,5 – 1 min po dve ispitanice.

**Broj ispitivača:** jedan ispitivač, jedan pomoćnik.

**Rekviziti:** traka u boji, štoperica.

**Opis izvođenja:** u sali ravne podloge, bez nagiba, dužine najmanje 30m (10m za istrčavanje). Na početku staze obeleži se trakom u boji startna linija dužine 2m. Na rastojanju 20m od startne linije obeleži se ciljna linija. Iza ciljne linije treba da postoji prostor od najmanje 10m za istrčavanje.

#### **Zadatak:**

Početni stav ispitanice – ispitanica stoji u položaju visokog starta iza startne linije (prednje stopalo odmah iza linije), koji je zauzela na znak „na mesta“ od strane pomoćnika.

Izvođenje zadatka – ispitanica na znak pomoćnika „sad“ i spuštanjem ruke trči prema ciljnoj liniji što brže može.

Kraj izvođenja zadatka – zadatak je završen kada ispitanica pređe zamišljenu ravan na ciljnoj liniji.

Položaj ispitivača – pomoćnik ispitivača stoji na startu i izdaje komande „na mesta“, kontroliše položaj ispitanice, komandu „sad“ i istovremeno spušta ruku iz uzručenja, kroz predručenje, u priručenje. Pri tome stoji sa strane ispitanice u produžetku startne linije. Ispitivač stoji u produžetku ciljne linije i na znak pomoćnika „sad“ i spuštanja ruke uključuje štopericu a isključuje je u momentu kada ispitanica pređe ciljnu liniju.

**Ocenjivanje:** rezultat je vreme u stotinkama koje je potrebno da ispitanica istrči 20m od momenta znaka „sad“, do momenta prelaženja ciljne linije.

**Napomena:** ispitanice trče u patikama, u parovima.

### 4. TAPING RUKOM

**Vreme rada:** oko 30 sekundi za jednu ispitanicu.

**Broj ispitivača:** jedan ispitivač i jedan pomoćnik.

**Rekviziti:** sto na kome se lepljivom trakom obeleže dva kvadrata na udaljenosti od 60cm (mereno od spoljašnjih ivica). Dimenzije kvadrata su 20x20cm, a sredina rastojanja između kvadrata biće

obeležena vertikalnom linijom takođe pomoću lepljive trake. Visina stola je prilagođena ispitanici, tako da kada sedi ima puna stopala na tlu, a ruke može da postavi normalno na sto; dve stolice, štoperica.

**Opis izvođenja:** zadatak se izvodi u fiskulturnoj sali na ravnoj podlozi. Merilac se nalazi naspram ispitanice.

**Zadatak:**

Početni stav ispitanice – ispitanica sedne na stolicu naspram ispitivača. Dlan leve ruke stavi na liniju na sredini stola, a desnu ukrsti preko leve i dlan postavi na levi kvadrat (levoruke obrnuto). Noge ispitanice treba da su razmaknute sa punim stopalima na tlu.

Izvođenje zadatka: ispitanica na znak „sad“ što brže može u vremenu od 15 sekundi dodiruje prstima desne (leve) ruke, naizmenično jedan pa drugi kvadrat na stolu. Zadatak se izvodi jedanput uz probni pokušaj.

Kraj izvođenja zadatka: zadatak se prekida nakon 15 sekundi na komandu ispitivača „stop“.

Položaj ispitivača: ispitivač sedi na stolici naspram ispitanice sa druge strane stola, a pomoćnik pored njega. Pomoćnik izdaje komande „sad“ i „stop“, kontroliše vreme rada, a ispitivač broji ispravne udarce.

**Ocenjivanje:** rezultat je broj dvostrukih dodira prstima po kvadratima ostvaren u vremenu od 15 sekundi, tj, od znaka „sad“ do znaka „stop“.

**Napomena:** pod dvostrukim dodirrom podrazumeva se sledeća radnja:

- Na početku rada: kada ispitanica iz početne pozicije nakon znaka „sad“, prstima desne ruke dodirne desni kvadrat, a zatim ponovo levi;
- U toku rada: kada nakon dodira levog kvadrata, dodirne desni pa ponovo levi,
- Ukoliko ispitanica pri pokretu ruke desno – levo ne dodirne jedan od kvadrata dvostruki dodir se ne priznaje.

## 5. PRETKLON U SEDU RAZNOŽNOM

**Vreme rada:** oko 1 minut za jednu ispitanicu.

**Broj ispitivača:** jedan ispitivač.

**Rekviziti:** tri lepljive trake dužine 1m, merna traka nalepljena na daščicu od 1m.

**Opis izvođenja:** merenje se izvodi u sali na prostoru ne manjem od 2x2m. Od zida iz jedne tačke se povuče linija na podu i nalepi se traka tako da je pod pravim uglom u odnosu na zid. Iz te tačke se levo i desno po podu nalepe trake pod uglom od 45<sup>0</sup>.

**Zadatak:**

Početni stav ispitanice – ispitanica sedi na podu na polaznoj tački trake, potpuno naslonjena leđima na zid. Opružene noge postavlja po levoj i desnoj traci, Ispitanica ispruži ruke ispred sebe i postavi ih na tlo, tako da dlan jedne šake postavi na nadlanicu druge. Od tačke dodira prstiju šaka na tlo, ispitivač postavi mernu traku na tlo po srednjoj lepljivoj traci, tako da je nulti podeok na tački dodira.

Izvođenje zadatka: ispitanica se spušta u pretklon što više može zadržavajući opružene i ruke i noge. Opruženih ruku, šakama treba da dodirne mernu traku što dalje može i da zadrži takav pretklon sve dok ispitivač ne pročita postignut rezultat. Zadatak se izvodi jedanput, uz probni pokušaj.



Kraj izvođenja zadatka: zadatak je završen nakon što ispitivač očitava rezultat.

Položaj ispitivača: ispitivač čuči ispred ispitanice na udaljenosti od oko 50 cm, kontroliše opruženost ruku i nogu i očitava rezultat.

**Ocenjivanje:** rezultat je dužina dohvata u cm.

**Napomena:** ispitanica zadatak mora izvoditi u šorcu zbog kontrole položaja nogu. U slučaju da ispitanica izvede neispravan pokušaj treba da ga ponovi ispravno.

## 6. SKOK U DALJ IZ MESTA

**Vreme rada:** oko 1 min za jednu ispitanicu.

**Broj ispitivača:** jedan ispitivač i jedan pomoćnik.

**Rekviziti:** tepih za skok u dalj.

**Opis izvođenja:** prostor u sali dimenzija min 4x2m. Tepih za skok u dalj postavi se na tlo, a odskočna daska na odgovarajući kraj tepiha tako da je niži deo daske okrenut ka tepihu koji ima ucrtane podeoke u centimetrima.

**Zadatak:**

Početni stav ispitanice – ispitanica stoji stopalima do same ivice odskočne daske, licem okrenuta prema tepihu za skok u dalj.

Izvođenje zadatka – zadatak ispitanice je da sunožno skoči prema napred što dalje može. Zadatak se ponavlja tri puta bez pauze.

Kraj izvođenja zadatka – zadatak je završen nakon tri pravilno izvedena skoka.

Položaj ispitivača – pomoćnik ispitivača stoji uz ivicu odskočne daske i proverava da li prsti stopala prelaze preko ivice daske. Ispitivač stoji pored tepiha sa podeocima i palicom označava dužinu skoka ispitanice (zadnji deo otiska stopala). Nakon poslednjeg ispravnog skoka određuje najduži skok.

**Ocenjivanje:** rezultat je najduži skok od tri pravilno izvedena, izražen u centimetrima.

**Napomena:** skok nije ispravan u sledećim slučajevima:

- Ako ispitanica prstima pređe ivicu daske,
- Ako odskok nije sunožan,
- Ako ispitanica napravi dvostruki poskok u mestu pre skoka,
- Ako u sunožni stav za odskok dođe dokorakom, pa je taj dokorak povezan sa odskokom,
- Ako doskok nije sunožan,
- Ako pri doskoku sedne

Svaki neispravan skok treba da se ponovi.

## 7. PODIZANJE TRUPA DO SEDA

**Vreme rada:** oko 1,5 – 2 min za jednu ispitanicu.

**Broj ispitivača:** jedan ispitivač.

**Rekviziti:** štoperica, strunjača.

**Opis izvođenja:** prostor u sali minimalnih dimenzija 2x2m.

**Zadatak:**

Početni položaj ispitanice – ispitanica legne leđima na strunjaču, noge u kolenima pod uglom od  $90^{\circ}$ , stopala razmaknuta u širini kukova a ruke su prekrštene na grudima sa dlanovima na suprotnim ramenima, Ispitivač fiksira stopala ispitanicima na tlo.

Izvođenje zadatka – na znak „sad“ ispitanica što brže može vrši podizanje u sed, laktovi treba da dodirnu butine, a zatim da legne na leđa. Takva dizanja i vraćanja treba da izvede što brže u roku od 60 sekundi.

Kraj izvođenja zadatka – zadatak je završen po isteku 60 sekundi.

Položaj ispitivača: ispitivač fiksira ispitanici stopala, kontroliše vreme i broj podizanja.

**Ocenjivanje:** rezultat je ukupan broj pravilno izvedenih podizanja trupa.

**Napomena:** zadatak se obavezno demonstrira a broje se samo ispravno izvedena podizanja.

## 8. IZDRŽAJ U ZGIBU

**Vreme rada:** oko 1,5 – 2 min za jednu ispitanicu.

**Broj ispitivača:** jedan ispitivač.

**Rekviziti:** vratilo, štoperica.

**Opis izvođenja:** zadatak se izvodi u sali na vratilu koje je montirano na dočeoenu visinu.

**Zadatak:**

Početni položaj ispitanice – ispitanica pothvatom dovodi telo u zgib uz pomoć ispitivača koji je podiže i umiri. Ruke ispitanice su u širini ramena, a brada iznad šipke. Ispitivač pušta ispitanicu i meri vreme izdržaja.

Izvođenje zadatka – zadatak ispitanice je da zadrži vis u zgibu opruženim telom i nogama što duže.

Kraj izvođenja zadatka – zadatak se prekida kada ispitanica bradu spusti ispod šipke vratila ili kada izdrži u pravilnom visu 120 sekundi.

Položaj ispitivača – ispitivač pomaže ispitanici da dođe u početni položaj i uključuje štopericu kada ispitanica dovede bradu iznad šipke. Ispitivač stoji ispred i sa strane ispitanice, kontroliše položaj brade, tela i nogu i meri vreme izdržaja.

**Ocenjivanje:** rezultat je vreme u sekundama u kome ispitanica zadržava vis u zgibu od momenta početka izdržaja do momenta kada više ne može da zadrži vis, a maksimalno 120 sekundi ili kada joj se brada spusti ispod nivoa šipke vratila, ili kada se telo ili noge saviju.

#### 4.2.3. UZORAK TESTOVA ZA PROCENU INTELEKTUALNIH SPOSOBNOSTI

Na osnovu teorijskog modela rada, kao i iskustava i preporuka mnogih autora, intelektualne sposobnosti ispitanica procenjene su „Ravenovim progresivnim matricama“ (Raven, 1956). Ovaj merni instrument predstavlja test koji se sastoji iz pet serija po 12 ajtema. Radi se o kompozitnom testu sa pet elemenata procene ( $\alpha=0,908$ , Fajgelj, Bala i Tubić, 2007). U okviru svake serije ajtemi su poređani po težini, a slično je i kod serija, od najlakše do najteže.

Ravenove progresivne matrice odgovaraju upravo ovom shvatanju sposobnosti koje je zastupao Spirman. Radi se o kapacitetu za otkrivanje i razumevanje relacija među datim elementima i za otkrivanje korelata kada su dati jedan element i relacija, traži se drugi nedostajući element. Pojednostavljeno, ovaj test predstavlja neverbalni test za posmatranje - jasno mišljenje. Veoma bitna karakteristika ovog perceptivnog testa je činjenica da se na osnovunjega može utvrditi aktuelna sposobnost ispitanika za intelektualnu aktivnost bez obzira na njegova prethodno stečena znanja. Progresivne matrice, prilagođene upotrebi u našoj zemlji, postoje u dve verzije: sa pet serija zadataka namenjenih opštoj populaciji od 5 – 90 godina (verzija koja je primenjena u ovom istraživanju), i sa tri serije u kojima su zadaci obojeni, namenjeni prvenstveno deci od 5 – 11 godina. Serije problema koji čine matrice raspoređene su tako da bi se utvrdili glavni kognitivni procesi, Od ispitanika se zahteva da pažljivo pogledavši crtež koji se nalazi u gornjem delu strane, odrede koji od šest ponuđenih delova nedostaje, odnosno koji se najbolje uklapa čineći skladnu celinu. Svaka serija ima ukupno 12 zadataka, a svaki zadatak samo jedan tačan odgovor. Zadaci su poređani po težini i, po Ravenovoj zamisli, mere, u zavisnosti od serije kojoj pripadaju, različite mentalne procese. Otud se, pri analizi rezultata testa mora uzeti u obzir ne samo konačan skor ispitanika, već i uspešnost u rešavanju pojedinih zadataka određene serije. Tek je na taj način moguće potpunije sagledati intelektualno funkcionisanje na osnovu Ravenovih progresivnih matrica. Serije matrica su tako raspoređene da se njima zahvata mentalni razvoj sve do etape kada se u dovoljnoj meri izgradila sposobnost za zaključivanje analogijom i da se ovakav način mišljenja usvaja kao dosledna metoda za zaključivanje (Raven, 1956). U okviru svake serije ajtemi su (otprilike) poređani po težini, a slično je i kod serija, poslednja je najteža. Način na koji se test izlaže, činjenica što nije vremenski ograničen, kao i grupa figura među kojima se vrši izbor – odabrani su tako da bi bili sigurni da uspeh zavisi samo od sadašnje sposobnosti ispitanog lica za intelektualnu aktivnost. Mada, po rečima samog autora testa, progresivne matrice nisu test opšte inteligencije, već ih treba primenjivati zajedno sa nekim testom rečnika (Raven, 1956). Momirović i saradnici su, primenjujući ovaj test, utvrdili zadovoljavajuću faktorsku valjanost za procenu generalnog kognitivnog faktora (Momirović i Kovačević, 1970). Ispitivanjem metrijskih karakteristika Ravenovih progresivnih matrica u našoj sredini, utvrđeno je da test pokazuje zadovoljavajuću test – retest relijabilnost pri ispitivanju dece od 9,5 godina, oko 0,8 (Kvašček, Đurić i Krkljuš, 1989). O sličnim rezultatima svedoče i Ravenova ispitivanja dece (Raven, 1956), kao i rezultati brojnih merenja inteligencije primenom Ravenovih progresivnih matrica u inostranstvu. Imajući u vidu da je konstruisan još 1947. godine i da je i dan danas jedan od najčešće korišćenih testova inteligencije, može se konstatovati da njegove dobre strane prevazilaze navedene slabosti. U prilog tome možda govori i podatak da se osim standardnih formi ovog testa, u vidu sveske ili na ploči, već uveliko koristi i elektronska verzija Ravenovih progresivnih matrica.

### 4.3. OPIS ISTRAŽIVANJA

Istraživanje je sprovedeno u okviru projekta Antropološki status i fizička aktivnost stanovništva Vojvodine, koji je finansiran od strane Pokrajinskog sekretarijata za nauku i tehnološki razvoj.

Celokupno prikupljanje podataka o motoričkim i intelektualnim sposobnostima ispitanica na teritoriji Vojvodine, uzrasta 11,50 – 16 godina. Za uzorak odbojkašica uslov je bio da su najmanje tri godine podvrgnute trenažnom tretmanu i da su uključene u takmičarske aktivnosti svojih klubova. U obzir su uzimane devojčice koje ispunjavaju zdravstvene uslove i koje imaju urađene sve testove. Uslov za testiranje druge grupe devojčica bio je da se do sada nisu bavile nekim sportom ili drugim vidom organizovanog fizičkog vežbanja.

Prikupljanje podataka o antropometrijskim karakteristikama, motoričkim i intelektualnim sposobnostima devojčica koje se bave odbojkom realizovalo se u prostorijama sportskih klubova u pomenutim gradovima. Prikupljanje podataka devojčica koje se ne bave organizovanim fizičkim vežbanjem vršilo se u školama vojvođanskih gradova.

Sale u kojima se realizovalo merenje bile su dovoljno velike kako bi merenje bilo sprovedeno u uslovima koje standardizacija motoričkih testova podrazumeva. Merenje sa sprovodilo u poslepodnevnim časovima u vreme odbojkaškog treninga, odnosno poslepodnevne nastave u školama. Devojčice koje se ne bave organizovanom fizičkom aktivnošću procenjene su na časovima fizičkog vaspitanja.

Prvo je izvršena procena morfološkog statusa na sledeći način. Zbog dužine trajanja pojedinih mera, ispitanice su bile podeljene u tri podgrupe na kojima se merilo:

1. Stanica – visina i telesna masa;
2. Stanica – antropometrijske mere za procenu voluminoznosti tela i
3. Stanica – antropometrijske mere za procenu potkožne masti.

Nakon toga pristupilo se merenju motoričkih sposobnosti ispitanica. Zbog opterećenja kao i zamora devojčica, nakon procene morfološkog statusa, prvo su se izvodili motorički testovi uz manje učešće snage.

Pri testiranju motoričkih sposobnosti, prvo je testirana brzina trčanja na 20m za sve devojčice iz jedne grupe (sportski klub ili razred). Nakon toga podeljene su u podgrupe od po 4 – 6 ispitanica nakon čega su dalja testiranja vršena po kružnoj metodi. U prvoj grupi bili su sledeći testovi: testovi za procenu koordinacije tela („poligon natraške“ i „slalom sa tri medicinke“), za procenu brzine alternativnih pokreta („taping rukom“), za procenu eksplozivne snage („skok u dalj iz mesta“). Po izvršenom testiranju ovih testova prešlo se na: procenu repetitivne snage trupa („podizanje trupa za 60 sekundi“), procenu statičke snage ruku i ramenog pojasa („izdržaj u zgibu“) i procenu gipkosti („pretklon u sedu raznožnom“).

Nakon završenih testiranja, ispitanice su pristupile popunjavanju „Ravenovih progresivnih matrica“ za procenu intelektualnih sposobnosti.

Ukupno merenje po jednoj grupi ispitanica trajalo je maksimalno 90 minuta. Zbog zamora merioca, u toku jednog dana izmereno je najviše dve grupe devojčica. Prikupljanje podataka izvela je ekipa od najmanje 10 obučenih merioca sa Fakulteta sporta i fizičkog

vaspitanja u Novom Sadu iz reda studenata poslediplomskih studijaili svršenih profesora fizičke kulture, kao i profesora referentnih oblasti (psihologija).

#### 4.4. METODE OBRADE PODATAKA

Vrednost nekog istraživanja u direktnoj je zavisnosti, ne samo od uzorka ispitanika, varijabli i vrednosti informacija koje se dobijaju na osnovu njih, nego i od postupaka koji se primenjuju da bi se izvršila transformacija i kondenzacija tih informacija. Pojedine naučne probleme, moguće je rešavati uz pomoć velikog broja različitih metoda. Međutim uz iste osnovne podatke iz rezultata merenja, mogu se izvesti različiti zaključci na osnovu različitih ili sličnih metoda obrade podataka.

Da bi neko istraživanje dalo zadovoljavajuća naučna rešenja, potrebno je primeniti adekvatne postupke koji odgovaraju prirodi postavljenog problema, Na taj način moguće je utvrditi međusobne relacije i osnovne zakonitosti u okviru područja koje se istražuje, Uzimajući u obzir sve navedene činjenice, za potrebe ovog istraživanja odabrani su postupci za koje se smatra da odgovaraju prirodi problema koji se istražuje.

Za svaku antropometrijsku meru, motorički kao i test inteligencije, za svaku uzrasnu grupu, izračunati su sledeći statistici:

1. Osnovni centralni i disperzioni pokazatelji:aritmetička sredina (AS),standardna devijacija (S), minimalna (Min) vrednost i maksimalna (Max) vrednost rezultata.
2. Normalitet distribucije varijabli testiran je metodom Kolmogorov – Smirnova a oblik distribucije rezultata procenjen je primenom koeficijenta skjunisa (engl. skewness) za procenu asimetrije distribucije i koeficijenta kurtozisa (engl. kurtosis) za procenu homogenosti distribucije, Da bi ustanovili u kojim varijablama neka grupa ispitanika varira više a u kojima manje i da bi utvrdili koja od grupa ispitanika varira više a koja manje u istoj varijabli primenjen je koeficijent varijabilnosti. Takođe, distribucije rezultata ispitanica u varijablama primenjenih mera i testova analizirane su i grafičkim putem, na osnovu histograma koji nisu prikazani u radu ali su interpretirani.
3. Da bi se utvrdile relacije distribucija frekvencija dve grupe ispitanica u zastupljenosti rizika po zdravlje od gojaznosti, primenjen je postupak krostabulacije i u okviru njega neparametrijske metode hi-kvadrat test ( $\chi^2$ test), koeficijent kontigencije (C) i Spirmanova rang korelacija ( $\rho$ ).
4. Za utvrđivanje razlika između dve grupe ispitanica za svaki uzrast posebno u prostoru morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti primenena je multivarijatna analiza varijanse (manova), a za testiranje razlika između grupa u intelektualnim sposobnostima primenjen je t – test za nezavisne grupe.
5. Za utvrđivanje razlika u strukturi u prostoru morfoloških karakteristika, motoričkih i intelektualnih sposobnosti između odbojkašica i učenica koje se ne bave organizovanom fizičkom aktivnošću primenjena je kanonička diskriminativna analiza.
6. Za utvrđivanje strukture antropoloških dimenzija za svaku grupu ispitanica posebno, primenjena je faktorska analiza Hottelingovom metodom glavnih komponenata. Značajne glavne komponente su definisane na osnovu Kaiser – Guttman (KG)

kriterijuma i grafičkog Scree-test kriterijuma, koje su zatim rotirane u kosu promax soluciju.

7. Za utvrđivanje uticaja morfoloških karakteristika i inteligencije na uspešnost izvođenja motoričkih testova, primenjena je multipla linearna regresiona analiza. Utvrđena je značajnost ukupnog sistema prediktorskih varijabli na kriterijum na osnovu veličine multiple korelacije a značajnost uticaja pojedinih varijabli na osnovu standardizovanih beta koeficijenata regresije. Izračunati su i koeficijenti parcijalne korelacije između pojedinačnog prediktora i kriterijuma u smislu procene veličine pragmatičke valjanosti rezultata svakog mernog instrumenta prediktora u prognozi kriterijumske varijable.

## 5. REZULTATI ISTRAŽIVANJA SA DISKUSIJOM

S ciljem da se pregled relevantnih informacija prezentira što sistematičnije, ovo poglavlje uslovno je podeljeno za svaki uzrast posebno na sledeće celine:

1. Centralni i disperzioni pokazatelji distribucija varijabli,
2. Multivarijatna, univarijatna analiza varijanse i t – test za nezavisne uzorke,
3. Diskriminativna analiza,
4. Korelacije varijabli u manifestnom prostoru,
5. Faktorska analiza metodom glavnih komponentata (značajne rotirane u promax soluciju)
6. Regresiona analiza prediktorskih varijabli na kriterijum (sveden na prvu glavnu komponentu).

### 5.1. CENTRALNI I DISPERZIONI POKAZATELJI DISTRIBUCIJA VARIJABLI

U narednom tekstu, biće prikazani i analizirani osnovni centralni i disperzioni statistici morfoloških karakteristika, motoričkih i intelektualnih sposobnosti devojčica koje se bave (odbojkašice – 1) i devojčica koje se ne bave organizovanom fizičkom aktivnošću (učenice – 2) za svaki uzrast posebno. U ovom istraživanju prikazane su: aritmetička sredina (AS), standardna devijacija (S), minimalni (Min) i maksimalni (Max) rezultat, kurtozis (Kurt), skjunis (Skew) i nivo značajnosti odstupanja uočene od normalne distribucije pomoću Kolmogorov – Smirnov testa (KS). Na kraju tabele je prikazan koeficijent varijabilnosti (KV) koji pokazuje koliko procenata vrednosti aritmetičke sredine iznosi vrednost standardne devijacije.

#### 5.1.1. CENTRALNI I DISPERZIONI POKAZATELJI DISTRIBUCIJA VARIJABLI ISPITANICA UZRASTA OD 11,50 – 13,5 DECIMALNIH GODINA

Pre nego što pređemo na opis statističkih karakteristika primenjenih mera i testova, već na prvi pogled na tabele 6, 7 i 8 možemo zapaziti da veliki broj varijabli značajno odstupa od modela normalne distribucije podataka. Budući da je model normalne distribucije podataka preduslov primene neke od metoda obrade podataka parametrijske statistike, pored sirovih rezultata, izračunate su i standardizovane i normalizovane vrednosti rezultata (aritmetička sredina = 0 i standardna devijacija = 1), čija distribucija značajno ne odstupa od normalne, kako bi bila moguća primena odgovarajućih multivarijatnih statističkih metoda.

U tabeli 6 prikazani su centralni i disperzioni statistici svih primenjenih varijabli ispitanica, koje se bave odbojkom i koje se ne bave organizovanom fizičkom aktivnošću. Uzorak ove grupe činile su ukupno 134 ispitanice uzrasta od 11,50 – 13,5 decimalnih godina.

Tabela 6. Centralni i disperzioni pokazatelji distribucija antropometrijskih karakteristika, motoričkih i intelektualnih sposobnosti devojčica uzrasta 11,50-13,5 decimalnih godina koje se bave (1, N=65) i koje se ne bave (2, N=69) organizovanom fizičkom aktivnošću

Varijabla		AS	S	Min	Max	Kurt	Skew	KS	KV
1. Godine	1	12,99	0,40	11,54	13,50	1,99	-1,22	0,03	3,08
	2	12,39	0,59	11,50	13,44	-1,32	-0,01	0,01	4,76
2. Telesna visina (mm)	1	1650,77	69,24	1446	1790	-0,50	0,26	0,20	4,19
	2	1550,38	71,28	1409	1745	-0,07	0,28	0,20	4,60
3. Telesna masa (0,1 kg)	1	526,91	89,92	356	878	2,84	1,24	0,00	17,06
	2	448,55	108,63	295	917	4,28	1,63	0,00	24,22
4. Obim grudi (mm)	1	781,51	56,88	688	945	0,47	0,77	0,01	7,28
	2	716,42	63,67	614	970	2,57	1,19	0,20	8,89
5. Obim nadlaktice (mm)	1	235,86	23,32	190	304	0,12	0,31	0,20	9,89
	2	214,26	31,35	160	340	3,16	1,44	0,00	14,63
6. Obim podlaktice (mm)	1	219,68	16,34	187	260	-0,04	0,30	0,20	7,44
	2	200,93	20,25	157	254	-0,06	0,59	0,00	10,08
7. Kožni nabor na trbuhu (0,2 mm)	1	154,22	58,76	64	376	1,86	1,03	0,06	38,10
	2	150,12	81,14	46	398	1,30	1,28	0,00	54,05
8. Kožni nabor na ledima (0,2 mm)	1	87,94	30,63	46	214	4,48	1,82	0,00	34,83
	2	102,35	66,19	44	382	7,45	2,54	0,00	64,67
9. Kožni nabor na nadlaktici (0,2 mm)	1	119,23	33,71	70	246	1,66	0,96	0,07	28,27
	2	135,68	60,46	62	388	3,49	1,60	0,00	44,56
10. Trčanje 20 metara (0,1 s)	1	42,03	2,24	37	49	0,43	0,39	0,00	5,33
	2	43,36	3,85	33	51	-0,33	-0,13	0,20	8,88
11. Poligon natraške (0,1 s)	1	148,85	33,85	97	298	4,98	1,59	0,19	22,74
	2	175,23	45,74	114	318	1,23	1,17	0,01	26,10
12. Taping rukom (frekv)	1	32,78	4,10	20	45	1,87	-0,39	0,02	12,51
	2	28,54	3,49	21	43	3,89	1,29	0,00	12,23
13. Pretklon u sedu raznožnom (cm)	1	67,40	8,14	50	87	-0,28	-0,04	0,20	12,08
	2	54,83	10,83	23	91	1,87	0,10	0,20	19,75
14. Skok u dalj iz mesta (cm)	1	177,15	16,64	132	215	0,19	-0,23	0,06	9,39
	2	166,29	21,22	117	202	-0,40	-0,55	0,05	12,76
15. Izdržaj u zgibu (0,1 s)	1	342,54	173,81	104	760	-0,77	0,53	0,00	50,74
	2	276,30	179,68	10	830	0,42	0,82	0,05	65,03
16. Podizanje trupa (0,1 s)	1	39,57	5,86	25	53	-0,20	0,00	0,20	14,81
	2	36,10	8,09	16	54	0,55	-0,13	0,03	22,41
17. Slalom sa tri medicinke (0,1 s)	1	399,11	78,87	274	754	5,45	1,79	0,00	19,76
	2	405,61	82,87	280	820	8,51	2,10	0,00	20,43
18. Raven (bod)	1	47,54	5,86	21	56	5,97	-1,97	0,00	12,33
	2	45,67	6,51	25	56	1,33	-1,15	0,02	14,25

Legenda: AS – aritmetička sredina, S – standardna devijacija, Min – minimalna vrednost rezultata, Max – maksimalna vrednost rezultata, Kurt – kurtosis distribucije podataka, Skew – skjunis distribucije podataka, KS – vrednost Kolmogorov – Smirnovljevog testa normalnosti distribucije podataka, KV – koeficijent varijacije.

Obzirom da su prikupljeni podaci dobijeni poštujući karakteristike opštih metodoloških zahteva u dobro planiranim i realizovanim istraživanjima, da je nakon unosa izvršena inicijalna analiza podataka (logička kontrola mernih lista i utvrđivanje nelogičnih i evidentno pogrešno izmerenih ili unetih podataka u mernu listu, identifikacija i eliminacija tzv. „autlajera“), sledi interpretacija distribucije podataka i mogućih uzroka statistički značajnog odstupanja dobijenih vrednosti od modela Gausove normalne distribucije.



U varijabli Telesna masa zapaženo je odstupanje distribucije podataka u odnosu na normalnu distribuciju (koeficijent KS-a  $\leq 0,05$ ) a u odnosu na vrednosti skjunisa i kurtozisa, kao i posmatranjem odgovarajućeg histograma, dolazimo do zaključka da se radi o pozitivno asimetričnoj, izrazito leptokurtičnoj distribuciji podataka, sa gomilanjem rezultata u zoni manjih vrednosti od aritmetičke sredine za varijablu sa dužim repom ka zoni većih vrednosti, te da je u obe grupe ispitanica zapažen veći broj devojčica sa manjom telesnom masom od prosečne za konkretnu grupu i varijablu. Na osnovu koeficijenta varijabilnosti vidimo da je u pitanju vrlo heterogena grupa sa većim varijacijama u grupi devojčica koje se ne bave organizovanom fizičkom aktivnošću. Pored telesne mase, na sličan način se distribuiraju i ostali podaci iz varijabli morfološkog prostora, kožni nabori i obimi tela. Najveći koeficijent varijabilnosti zapažamo kod varijable Kožni nabor na leđima u grupi devojčica koje se ne bave organizovanom fizičkom aktivnošću (KV=64,67). Interesantno je da se radi o izuzetno leptokurtičnoj distribuciji (Kurtozis 7,45), ali i pozitivno nagnutoj (Skjunis 2,54), To nam govori da je većina devojčica ove grupe imala manje vrednosti kožnog nabora na leđima od aritmetičke sredine za ovu grupu i varijablu, ali postoji određen broj devojčica sa drastično većim vrednostima te je aritmetička sredina pomerenjena u odnosu na modus koji se nalazi naglašeno u zoni manjih vrednosti. Najmanji koeficijent varijabilnosti zapažamo kod varijable Telesna visina, kada su u pitanju antropometrijske karakteristike, bez odstupanja od normalne distribucije, što nam govori da je u pitanju vrlo homogen uzorak posmatrajući ovu karakteristiku. Treba dodati da posmatranjem histograma grupe devojčica koje se bave odbojkom, dolazimo do zaključka da ipak postoji izvesna negativna zakrivljenost sa gomilanjem rezultata u zoni većih vrednosti od aritmetičke sredine za uzorak ali da ta nagnutost nije statistički značajna (Skjunis 0,26).

Kada su u pitanju distribucije podataka rezultata motoričkih testova, u varijabli Trčanje 20 metara u grupi odbojkašica postoji odstupanje od normalne distribucije. Radi se o pozitivno asimetričnoj i leptokurtičnoj distribuciji sa gomilanjem rezultata u zoni manjih vrednosti – ali kvalitativno boljim rezultatima (inverzna skala, niže vrednosti rezultata – bolji rezultati na testu), međutim obzirom da postoje devojčice u ovoj grupi koje su postigle slabije rezultate „pomerile“ su aritmetičku sredinu u zonu većih vrednosti u odnosu na modus. Na isti način se „ponašaju“ podaci u varijablama Poligon natraške i Slalom sa tri medicinke, kako u grupi odbojkašica, tako i u grupi devojčica koje se ne bave organizovanom fizičkom aktivnošću. U varijabli brzine alternativnih pokreta rukom – Taping rukom, na osnovu vrednosti aritmetičke sredine vidimo da su odbojkašice bile bolje na ovom testu, međutim da određen broj devojčica u grupi koja se ne bavi organizovanom fizičkom aktivnošću, nisu postigle natprosečno dobre rezultate u odnosu na aritmetičku sredinu te grupe (na osnovu grafičkog prikaza – histograma), ta razlika bi bila i veća. U varijabli Skok u dalj iz mesta odstupanja su išla u sledećem pravcu – kod odbojkašica postoji negativna asimetričnost sa gomilanjem boljih – većih vrednosti eksplozivne snage donjih ekstremiteta u odnosu na aritmetičku sredinu varijable, dok je kod grupe devojčica koje se ne bave organizovanom fizičkom aktivnošću u pitanju platikurtična – spljoštena distribucija sa velikim varijabilitetom – koeficijentom varijabilnosti, gde se radi o vrlo heterogenoj grupi (KV 12,76), Varijabla za procenu motoričkih sposobnosti sa najvećim varijabilitetom je svakako Izdržaj u zgibu u obe grupe ispitanica, s tim što je kod odbojkašica u pitanju negativna asimetrija – sa većom

frekvencijom u zoni boljih rezultata a kod druge grupe devojčica pozitivna asimetrija sa gomilanjem rezultata u zoni slabijih rezultata – manjih vrednosti. U varijabli Podizanje trupa postoji značajno odstupanje samo u grupi devojčica koje se ne bave organizovanom fizičkom aktivnošću. Radi se o pozitivno asimetričnoj distribuciji sa gomilanjem rezultata u zoni manjih vrednosti – slabijih rezultata na testu. U varijabli za procenu koordinacije tela – Slalom sa tri medicinke zapažene su najveće vrednosti kurtozisa od 8,51 za grupu devojčica koje se ne bave organizovanom fizičkom aktivnošću, sa pozitivnom asimetrijom distribucije rezultata ka zoni većih vrednosti – slabijih rezultata na testu. Takođe, u grupi odbojkašica zapažena je slična distribucija, međutim na osnovu vrednosti aritmetičke sredine, možemo videti da su odbojkašice bile bolje (još uvek ne možemo tvrditi i statistički značajno bolje) – uz postignute rezultate na testu za kraće vreme.

U varijabli za procenu inteligencije – Raven zapaženo je statistički značajno odstupanje od normalne distribucije u obe grupe ispitanica. U pitanju su negativno asimetrične, leptokurtične distribucije, s tim što je u grupi odbojkašica vrednost kurtozisa znatno veća (5,97), iako postoji variranje rezultata u obe varijable a vrednosti aritmetičkih sredina su približno iste, ipak postoji manja varijabilnost u grupi odbojkašica što znači da je vrednost aritmetičke sredine za tu grupu bolji reprezent od aritmetičke sredine druge grupe devojčica.

#### **5.1.2. CENTRALNI I DISPERZIONI POKAZATELJI DISTRIBUCIJA VARIJABLI ISPITANICA UZRASTA OD 13,51-14,5DECIMALNIH GODINA**

U tabeli 7 predstavljeni su rezultati devojčica uzrasta od 13,51 – 14,5 decimalnih godina, ukupno 121 devojčica koje se bave odbojkom i devojčica koje se ne bave organizovanom fizičkom aktivnošću.

Testiranjem normaliteta distribucija svih varijabli metodom Kolmogorov – Smirnova uočava se statistički značajno odstupanje u varijablama Telesna masa, Obim grudi (2. gr), Obim nadlaktice (2. gr), Kožni nabor na truhu (2. gr), Kožni nabor na leđima, Kožni nabor na nadlaktici (2. gr), Trčanje 20 metara, Poligon natraške, Taping rukom, Pretklon u sedu raznožnom (2. gr), Izdržaj u zgibu (2. gr), Podizanje trupa (2. gr) i Raven (2. gr).

U varijabli Telesna masa, kod obe grupe ispitanica radi se o pozitivnoj asimetričnosti i leptokurtičnoj distribuciji rezultata, sa nešto većom vrednosti kurtozisa kod grupe odbojkašica, odnosno većom vrednosti koeficijenta varijabilnosti kod devojčica koje se ne bave organizovanom fizičkom aktivnošću. Kod varijabli Obim grudi i Obim nadlaktice u 2. gr devojčica zapaženo odstupanje je pozitivno asimetrično, leptokurtično sa rezultatima dominantno raspoređenim u zoni manjih vrednosti u odnosu na aritmetičku sredinu ove grupe. Na isti način izgledaju zapažena odstupanja u narednim varijablama antropometrijskih karakteristika iz tabele 7. Kada je u pitanju prostor motorike, u varijabli Trčanje 20 metara zapaženo statistički značajno odstupanje u grupi odbojkašica ima izrazito leptokurtičan karakter, sa pozitivnom asimetrijom. Naime devojčice odbojkašice su u većem broju imale

bolje rezultate – kraća vremena na testu brzine trčanja u odnosu na aritmetičku sredinu svoje grupe za datu varijablu. Isti karakter, samo još naglašenije odstupanje u vidu pozitivne asimetrije zapaža se u varijabli Poligon natraške, s tim da je grupa 2 heterogenija što se vidi i na osnovu vrednosti nešto većeg koeficijenta varijabilnosti.

Tabela 7. Centralni i disperzioni pokazatelji distribucija antropometrijskih karakteristika, motoričkih i intelektualnih sposobnosti devojčica uzrasta 13,51-14,5 decimalnih godina koje se bave (1, N=65) i koje se ne bave (2, N=56) organizovanom fizičkom aktivnošću

Varijabla		AS	S	Min	Max	Kurt	Skew	KS	KV
1. Godine	1	14,00	0,31	13,51	14,49	-1,49	0,02	0,00	2,21
	2	13,94	0,30	13,51	14,49	-1,08	0,40	0,07	2,15
2. Telesna visina (mm)	1	1676,45	63,91	1532	1825	-0,16	0,05	0,20	3,81
	2	1639,21	69,45	1429	1846	1,78	-0,18	0,20	4,24
3. Telesna masa (0,1 kg)	1	580,55	85,13	418	879	2,10	0,92	0,09	14,67
	2	541,50	108,07	328	930	1,97	0,93	0,08	19,96
4. Obim grudī (mm)	1	819,62	54,56	674	967	0,62	0,27	0,05	6,66
	2	780,68	67,93	650	1025	1,94	0,82	0,20	8,70
5. Obim nadlaktice (mm)	1	249,15	22,54	198	339	3,23	0,97	0,20	9,05
	2	229,46	26,27	180	306	0,34	0,44	0,07	11,45
6. Obim podlaktice (mm)	1	229,63	14,98	183	270	0,87	-0,22	0,20	6,52
	2	212,46	15,82	184	256	0,29	0,40	0,20	7,45
7. Kožni nabor na trbuhu (0,2 mm)	1	172,22	54,78	74	326	0,03	0,56	0,20	31,81
	2	174,14	76,42	66	406	1,08	1,02	0,07	43,88
8. Kožni nabor na leđima (0,2 mm)	1	99,57	41,64	60	284	6,97	2,48	0,00	41,82
	2	121,91	61,95	52	370	50,4	2,06	0,00	50,82
9. Kožni nabor na nadlaktici (0,2 mm)	1	130,52	36,81	62	226	-0,14	0,50	0,20	28,20
	2	148,64	56,49	64	340	1,69	1,20	0,01	38,00
10. Trčanje 20 metara (0,1 s)	1	41,22	2,89	37	54	5,30	1,74	0,00	7,01
	2	43,05	3,98	36	52	-0,32	0,28	0,06	9,24
11. Poligon natraške (0,1 s)	1	148,31	41,84	96	371	11,49	2,59	0,00	28,21
	2	170,70	51,35	95	392	6,28	2,01	0,00	30,08
12. Taping rukom (frekv)	1	33,51	3,98	23	42	-0,14	-0,30	0,06	11,88
	2	31,59	4,15	25	42	0,37	0,85	0,02	13,14
13. Pretklon u sedu raznožnom (cm)	1	69,32	10,47	47	93	-0,41	0,11	0,20	15,10
	2	59,04	8,90	37	77	0,31	-0,38	0,03	15,07
14. Skok u dalj iz mesta (cm)	1	185,29	20,00	129	233	0,61	-0,04	0,10	10,79
	2	175,59	24,08	121	250	0,58	0,33	0,20	13,71
15. Izdržaj u zgibu (0,1 s)	1	370,97	196,43	43	749	-1,15	0,26	0,03	52,95
	2	274,55	167,39	0	710	-0,44	0,51	0,20	60,97
Podizanje trupa (0,1 s)	1	43,40	6,95	30	60	-0,18	0,22	0,20	16,01
	2	40,00	7,21	6	55	8,06	-1,73	0,05	18,02
16. Slalom sa tri medicinke (0,1 s)	1	373,11	70,41	252	639	1,84	0,94	0,20	18,87
	2	359,41	46,24	255	472	-0,33	-0,10	0,20	12,86
17. Raven (bod)	1	47,62	5,48	34	57	-0,11	-0,39	0,20	11,51
	2	48,59	5,73	34	58	0,12	-0,71	0,02	11,79

U varijabli Taping rukom postoje odstupanja u obe grupe ispitanica ali različite vrste, u grupi odbojkašica radi se o negativnoj asimetriji, gde je većina devojčica imala i bolje rezultate od aritmetičke sredine svoje grupe – veću frekvenciju, dok je u drugoj grupi devojčica to odstupanje pozitivne asimetrije sa gomilanjem rezultata u zoni manjih vrednosti od aritmetičke sredine te grupe. Tako da, pored poređenja aritmetičkih sredina te dve grupe i

zapažanja da je grupa odbojkašica imala bolje rezultate na ovom testu, uvidom u statističke karakteristike testa i grafičkim prikazom rezultata i ispitanica možemo zaključiti da su te razlike i veće u korist boljih rezultata odbojkašica.

U varijabli Pretklon u sedu raznožnom, u grupi 2 postoji negativna asimetrija sa nešto većom vrednošću modusa u odnosu na vrednost aritmetičke sredine. Distribucija podataka u varijabli Izdržaj u zgibu je platikurtičnog karaktera u obe grupe ispitanica, sa vrlo velikim rasponom rezultata što možemo videti i iz koeficijenta varijabilnosti, koji je najveći u ovoj varijabli na uzrastu devojčica od 14,51-16 decimalnih godina. U varijabli Podizanje trupa u 2. grupi devojčica postoji negativna asimetrija u distribuciji podataka sa gomilanjem rezultata u zoni većih vrednosti – boljih rezultata u odnosu na aritmetičke sredine ove grupe. U varijabli Raven odstupanje uočene od normalne distribucije podataka, zapaženo je u grupi devojčica koje se ne bave organizovanom fizičkom aktivnošću. To odstupanje je negativno asimetrično, sa većom frekvencijom boljih rezultata u odnosu na vrednost aritmetičke sredine ove grupe. Na isti način se ponaša distribucija podataka u varijabli Raven za odbojkašice, s tim što ta asimetrija nije u toj meri toliko izražena da bi se registrovalo statistički značajno odstupanje u varijabli.

### **5.1.3. CENTRALNI I DISPERZIONNI POKAZATELJI DISTRIBUCIJA VARIJABLI ISPITANICA UZRASTA OD 14,51-16 DECIMALNIH GODINA**

U tabeli 8 prikazani su deskriptivni statistici najstarije uzrasne grupe ispitanica u istraživanju.

U varijabli Telesna masa u grupi odbojkašica zapaženo je statistički značajno odstupanje distribucije podataka, sa gomilanjem rezultata u zoni manjih vrednosti od aritmetičke sredine i pozitivnom asimetrijom dsitribucije podataka. Na isti način se karakteriše odstupanje u istoj grupi ispitanica u varijablama Obim grudi, Kožni nabor na truhu i Kožni nabor na leđima (obe grupe ispitanica). U prostoru motorike, karakter odstupanja uočene od idealne normalne distribucije podataka je sledeći: u varijabli Trčanje 20 metara (1. gr) asimetrija je pozitivna sa modusom u zonih manjih vrednosti – boljih rezultata u odnosu na vrednost aritmetičke sredine grupe odbojkašica. U varijabli Poligon natraške postoji odstupanje kod obe grupe ispitanica, radi se o izuzetno leptokurtičnim distribucijama (kurtozis 1: 2,20, kurtozis 2: 2,98), pozitivno asimetrično orijentisanom distribucijom, ali sa većom varijabilnošću podataka u grupi 2 (KV 26,09). Posmatranjem histograma ove varijable za drugu grupu devojčica, može se zaključiti da izvestan broj devojčica koje su postigle veće vrednosti – slabije rezultate na ovom testu „kvare“ – povećavaju aritmetičku sredinu svoje grupe, ali i kada bi one bile odstranjene iz uzorka još uvek bi aritmetička sredina ove grupe bila znatno veća u odnosu na grupu odbojkašica (još uvek bez zaključivanja o stvarno značajnim ili statistički značajnim različitostima). Kod varijable Pretklon u sedu raznožnom zapaža se odstupanje od normalne distribucije u grupi devojčica koje se bave odbojkom. To odstupanje ide u smeru negativne asimetrije sa modusom u zoni boljih – većih rezultata na ovom testu u odnosu na aritmetičku sredinu ove grupe. U varijabli Skok u dalj iz mesta postoji odstupanje od normalne distribucije podataka u grupi devojčica koje se ne bave organizovanom fizičkom aktivnošću, u smislu negativne asimetrije sa modusom u zoni većih

– boljih rezultata na testu u odnosu na aritmetičku sredinu grupe. U varijabli Izdržaj u zgibu zapažaju se, pored statistički značajnog odstupanja dobijene distribucije podataka od normalne, najveće vrednosti koeficijenta varijabilnosti. U obe grupe ispitanica uočena je pozitivna asimetričnost distribucije, s tim što je u grupi devojčica koje se ne bave organizovanom fizičkom aktivnošću distribucija izrazito leptokurtična a kod devojčica koje se bave odbojkom kurtozis je sa negativnim predznakom – platikurtičan.

Tabela 8. Centralni i disperzioni pokazatelji distribucija morfoloških karakteristika, motoričkih i intelektualnih sposobnosti devojčica uzrasta 14,51-16 decimalnih godina koje se bave (1, N=56) i koje se ne bave (2, N=47) organizovanom fizičkom aktivnošću

Varijabla		AS	S	Min	Max	Kurt	Skew	KS	KV
1. Godine	1	15,04	0,34	14,51	15,68	-1,06	0,27	0,07	2,26
	2	14,94	0,22	14,51	15,36	-0,96	0,06	0,10	1,47
2. Telesna visina (mm)	1	1695,96	57,81	1578	1850	-0,36	0,22	0,20	3,41
	2	1642,45	54,58	1498	1724	-0,07	-0,62	0,20	3,32
3. Telesna masa (0,1 kg)	1	604,73	66,06	468	796	1,01	0,61	0,00	10,92
	2	534,32	80,78	385	770	1,39	0,81	0,19	15,12
4. Obim grudi (mm)	1	831,93	43,70	745	931	-0,45	0,18	0,20	5,25
	2	774,91	49,73	688	903	0,53	0,78	0,09	6,42
5. Obim nadlaktice (mm)	1	252,09	20,42	203	312	0,9	-0,09	0,20	8,10
	2	227,23	21,91	186	291	1,44	0,79	0,10	9,64
6. Obim podlaktice (mm)	1	233,04	13,89	204	260	-0,56	-0,16	0,09	5,96
	2	209,38	14,60	180	250	0,37	0,40	0,20	6,97
7. Kožni nabor na trbuhu (0,2 mm)	1	177,68	53,19	82	330	0,61	0,46	0,20	29,93
	2	165,49	63,97	80	336	0,07	0,66	0,04	38,65
8. Kožni nabor na leđima (0,2 mm)	1	104,29	42,26	52	274	5,68	2,21	0,00	40,52
	2	109,91	47,68	58	304	6,06	2,14	0,00	43,38
9. Kožni nabor na nadlaktici (0,2 mm)	1	128,96	37,12	70	244	0,40	0,69	0,19	28,78
	2	133,28	46,17	70	264	0,23	0,88	0,19	34,64
10. Trčanje 20 metara (0,1 s)	1	40,46	2,56	37	48	0,27	0,79	0,00	6,33
	2	40,74	3,23	34	51	1,27	0,55	0,15	7,93
11. Poligon natraške (0,1 s)	1	136,13	25,07	96	225	2,20	1,21	0,01	18,42
	2	169,38	44,20	118	298	2,98	1,81	0,00	26,09
12. Taping rukom (frekv)	1	34,82	4,13	24	46	0,32	-0,01	0,20	11,86
	2	30,74	4,23	22	39	-0,24	-0,22	0,02	13,76
13. Pretklon u sedu raznožnom (cm)	1	70,07	8,67	53	85	-0,88	-0,19	0,02	12,37
	2	61,58	13,53	32	91	-0,44	-0,32	0,20	21,97
14. Skok u dalj iz mesta (cm)	1	191,46	17,50	148	230	-0,56	0,04	0,20	9,14
	2	182,17	22,11	128	225	0,75	-0,80	0,06	12,14
15. Izdržaj u zgibu (0,1 s)	1	349,80	186,73	112	878	-0,09	0,83	0,01	53,38
	2	302,74	217,65	33	1034	2,15	1,37	0,01	71,89
16. Podizanje trupa (0,1 s)	1	44,70	5,95	33	58	-0,62	0,21	0,08	13,31
	2	39,34	7,03	21	57	0,85	-0,21	0,20	17,87
17. Slalom sa tri medicinke (0,1 s)	1	340,82	44,38	250	452	-0,35	0,30	0,20	13,022
	2	375,74	79,78	277	623	1,17	1,29	0,01	21,23
18. Raven (bod)	1	50,34	4,85	40	57	-1,00	-0,49	0,00	9,63
	2	48,45	8,93	15	59	5,69	-2,18	0,00	18,43

U varijabli Slalom sa tri medicinke, postoji statistički značajno odstupanje u drugoj grupi devojčica. Radi se o leptokurtičnoj, pozitivno asimetričnoj distribuciji podataka sa većom frekvencijom podataka u zoni manjih vrednosti – boljih rezultata na testu u odnosu na

aritmetičku sredinu grupe. U varijabli Raven, kod obe grupe ispitanica postoji odstupanje distribucije od normalne u smeru negativne asimetrije sa većom frekvencijom rezultata u zoni većih vrednosti – boljih rezultata na testu. U grupi odbojkašica odstupanje je i u smeru platikurtičnosti – spoljoštenosti distribucije, dok je u grupi devojčica koje se ne bave organizovanom fizičkom aktivnošću distribucija izrazito leptokurtična – zašiljena (kurtozis 5,69). U varijabli Telesna visina nema odstupanja ni u jednom uzrastu, niti grupi ispitanica sa najmanjim koeficijentima varijabilnosti, što znači da je dalja upotreba aritmetičke sredine tih grupa opravdana kao reprezent homogenih vrednosti za tu varijablu. Dosledno su zapažena odstupanja u merama Kožnih nabora u sve tri grupe i u većoj meri kod merenih Obima, i najvećem broju slučajeva radi se o modusu pomerenom ulevo u odnosu na aritmetičku sredinu, u zoni nižih vrednosti nego što je predstavljena kao reprezent grupe. Kada se radi o motoričkim sposobnostima zapažena odstupanja su u većini slučajeva takva da kada bi bile „isečene“ ekstremne vrednosti reprezent grupe bi bila tačnija slika stvarnosti ali bi smer razlika koji se zapaža i na sirovim rezultatima ostao isti.

Obzirom da su podaci prikupljeni u sklopu projekta naučnog istraživanja koje je realizovano pre par godina i da je inicijalna analiza u smislu logičke kontrole podataka (kontrola mernih lista i utvrđivanje nelogičnih i evidentno pogrešno izmerenih ili unetih podataka u mernu listu), identifikacija i odlučivanje o vrsti i poreklu autlajera te sledstvenom odlučivanju o eliminaciji, utvrđivanje varijabilnosti i distribucije podataka i dr. već tad izvršena, autor se odlučio da u matrici podataka ne vrši dodatne korekcije kako bi na osnovu distribucije podataka zadržao *pretpostavku o normalnosti distribucije*, već se odlučio da sirove rezultate transformiše u standardizovane i normalizovane vrednosti i kao takve podvrgne parametrijskim metodama multivarijatne statistike, za koje je *pretpostavka o normalnosti distribucije* jedan od osnovnih preduslova za mogućnost primene obrade i interpretacije.

U statističkim udžbenicima se obično kaže da statistika predstavlja primenu matematičkih modela, tačnije modela verovatnoće na podatke. Dakle statističke metode se mogu interpretirati kao matematičko – statistički modeli podataka, njihovih veza i struktura. Odgovornost je istraživača da putem statističke obrade, logičke analize i pomoću bilo koje druge raspoložive tehnike proveriti da li model odgovara podacima, tj, da li fituje podatke. Shodno savremenoj epistemološkoj analizi, uočeno je da su metode koje se konvencionalno nazivaju statističkim pretežno bazirane na konceptu redukcije dimenzionalnosti prostora. Taj cilj važi za celu statistiku – ona je sredstvo za kondenzaciju podataka. Najbolji način je da se sažimanje vrši traženjem opštijih tipova ili latentnih konstrukata. U tom slučaju sažeti prikaz zadovoljava i saznavnu stranu jer govori o tome šta se nalazi iza manifestnog ponašanja. U statistici društvenih nauka se često koristi ona formulacija uslova o normalnosti distribucije koja kaže da je dovoljno da važi pretpostavka o normalnosti. Na normalnu distribuciju treba gledati kao na odliku merenja, ili tačnije, kao na osobinu čovekovog odnosa sa svetom, a ne kao na odliku atributa – osobine. Statistički uslovi su svojstvo modela a ne podataka. Savršeno je jasno da „srednje rešenje“ između dva gledišta, „recenzentskog“ i „istraživačkog“ postoji, radi se o tome da istraživač ima pravo na pragmatičko stanovište ako je svestan „šta radi“ (Fajgelj, 2004),

#### 5.1.4. PROCENA STANJA UHRANJENOSTI DEVOJČICA UZRASTA 11,50-16 DECIMALNIH GODINA

Telesna kompozicija i konstitucionalna pripadnost, građa tela uopšte je od velikog značaja kao tema za sve istraživače, trenere i sportiste zainteresovane za maksimiziranje rezultata. Na osnovu dosadašnjih istraživanja na uzorku odbojkašica seniorki, vrhunske odbojkašice se odlikuju natprosečnim vrednostima telesne visine, bezmasne telesne mase, a nižim vrednostima telesne masti i potkožnog balastnog masnog tkiva u odnosu na odbojkašice nižih nivoa takmičenja – slabijeg kvaliteta (Gualdi-Russo, & Zaccagni, 2001; Malousaris, Bergeles, Barzouka, Bayios, Nassis, & Koskolou, 2008; Martín-Matillas, Valadés, Hernández-Hernández, Olea-Serrano, Sjöström, Delgado-Fernande, & Ortega, 2014; Nikolaidis, Afonso & Busko, 2004; Spence, Disch, Fred, & Coleman, 1980). Pored razlika između odbojkašica različitog kvaliteta, ispitivane su i razlike unutar tima u odnosu na specijalizaciju igrača – igračke pozicije, te je utvrđeno da postoje razlike posmatrajući odbojkašice po pozicijama i ulogama u igri – da se odbojkašice na pozicijama srednjeg blokera i korektora odlikuju najvećim vrednostima telesne visine, na poziciji libera su odbojkašice sa najmanjim vrednostima telesne visine, da su primači manjih vrednosti telesne visine od srednjih blokera i korektora a većih od odbojkašica na poziciji dizača (Carvajal, Betancourt, León, Deturnel, Martínez, Echevarría, Castillo, & Serviat, 2012; Marques, Van den Tillaar, Gabbett, Reis, & González-Badillo, 2009; Schaal, Ransdell, Simonson, & 2013). Kada je reč o pripadnosti konstitucionalnom tipu, kod odbojkašica dominira ektomorfna komponenta, sa umerenom mezomorfnom komponentom dok je endomorfna komponenta slabije izražena. Kada se posmatraju sportistkinje različitih kolektivnih sportova i tu su razlike zapažene, gde su odbojkašice sa već navedenim morfološkim karakteristikama dominirale u odnosu na sportistkinje košarkašice i rukometašice, sa najvećim vrednostima telesne visine od ove tri grupe sportistkinja, sa najnižim procentualnim udelom telesne masti u telesnoj kompoziciji, dok je u konstitucionalnom tipu dominantna ektomorfna komponenta (Bayios, Bergeles, Apostolidis, Noutsos, & Koskolou, 2006), što se kod odbojkašica zapaža i kao trend u poslednjih par godina (Gualdi-Russo, & Zaccagni, 2001).

Telesna struktura se može posmatrati sa različitih nivoa morfološke organizacije, i posledično meriti različitim mernim instrumentima i procenjivati metodama i tehnikama različite validnosti. Sa jedne strane imamo visoko sofisticirane merne instrumente sa odličnim karakteristikama validnosti i pouzdanosti (denzitometrija, pletizmografija, dvostruko-energetska apsorpcijometrija X zraka DEXA, kompjuterizovana tomografija CT, nuklearna magnetna rezonanca NMR, preinfracrvena reaktanca NIR), gde i pored validnih i pouzdanih rezultata merenja primena ovih metoda je otežana zbog nedostupnosti ili izuzetno skupe ili komplikovane i dugotrajne procedure, nemogućnosti primene na velikim uzorcima ispitanika i formiranja normi, neadekvatnog merioca ili sve zajedno. S druge strane imamo razne indekse telesne mase i formule u savremenoj antropometriji, izvedene merenjem telesne visine, mase, kožnih nabora, obima i dijametara. Na prvi pogled jednostavni, antropometrijski protokoli zahtevaju rigorozni trening i striktno pridržavanje uputstava kako bi dobijeni rezultati merenja imali maksimalnu validnost za šta se stara Međunarodna asocijacija za razvoj kinantropometrije (ISAK) koja organizuje adekvatne kurseve za obučavanje osoba koje

izvode antropometrijska merenja. Negde između ova dva pola, bila bi analiza bioelektrične impedance koja predstavlja brzu, neinvazivnu i relativno jeftinu metodu za evaluiranje telesne kompozicije u terenskim i kliničkim uslovima. BIA metod procenjuje strukturu sastava tela emitovanjem niske, bezbedne doze struje (800  $\mu$ amp) kroz ljudski organizam. Struja prolazi kroz telo – bez otpora kroz mišiće, dok otpor postoji pri prolazu kroz masno tkivo. Ovaj otpor se zove bioelektrična impedanca i meri se monitorima telesne masti. Kada se podesi za izabranog pojedinca (visina i težina), aparat na osnovu instaliranog softvera, izračunava procentualni sadržaj masti u strukturi sastava tela. Analiza bioelektrične impedance je u prethodnih dvadeset godina zadobila poverenje i podršku medicinskih i sportskih eksperata i danas je prisutna dostupna aparatura za merenje procenta masti i u uslovima sopstvenog doma bez potrebe za skupom i složenom opremom. Napredna tehnologija i tradicionalna BIA ujedinjeni su u običnu kućnu vagu. Savremeni monitori telesne masti pružaju tačnost uporedivu sa standardima u merenju procenta masti u telu. Glavne prednosti BIA metode su što ne zahteva skupu opremu niti obučenog teničara, najkomfortnija je metoda koja ne ugrožava privatnost niti intimu osobe koja se meri, i može se koristiti kod vrlo gojaznih osoba (Ostojić, 2005). Ipak u proceni telesne uhranjenosti najrasprostranjenija je metoda izračunavanja antropometrijskih indeksa na osnovu antropometrijskih pokazatelja, od kojih najčešće indeks telesne mase (kao odnos telesne mase u kg i kvadrirane telesne visine u m). Rasprostranjenost merenja morfoloških karakteristika i izračunavanja indeksa, leži pre svega u jednostavnosti i lakoći primene, kao i mogućnosti merenja velikih uzoraka ispitanika, formiranja normi i poređenja uzoraka za koje se veruje da potiču iz različitih populacija. Postoje mnoge kontroverze vezano za upotrebu indeksa telesne mase kao pokazatelja uhranjenosti koje su i utemeljene na objektivnim nedostacima, međutim njegova primena ne izlazi iz upotrebe, a Wells, & Fewtrell, (2006) u svom preglednom radu zaključuju da jednostavne metode ne treba odbacivati i da one imaju izvesnih prednosti u odnosu na sofisticirane, ali i skupe i nedostupne metode merenja telesne kompozicije. Tako i u istraživanjima na odbojkašicama postoji veliki broj naučnih radova koji pored osnovnih morfoloških karakteristika telesne visine i mase, obavezno izveštavaju i o njihovom odnosu kroz indeks telesne mase kao pokazatelja stepena uhranjenosti. Indeks telesne mase odbojkašica zavisi od uzrasta i kvaliteta nivoa na kom se takmiči, kao i od pozicije na kojoj igra – specijalizacije igrača. Iako je u jednom istraživanju prijavljeno da se raspon ITM odbojkašica nalazi u vrednostima između 20,5 – 22,5  $\text{kg/m}^2$  (Bayios, Bergeles, Apostolidis, Noutsos, & Koskoulou, 2006), u jednom drugom preglednom izveštaju na osnovu 31 istraživanja na odbojkašicama senirskog uzrasta (Lidor & Ziv, 2010a) vrednosti ITM odbojkašica kreću se u nešto većem rasponu od 19,69 – 24,24  $\text{kg/m}^2$ . Ipak, ako govorimo o vrhunskom nivou takmičenja u savremenoj odbojci konkretna vrednost ITM za elitne odbojkašice je  $21,2 \pm 1,7 \text{ kg/m}^2$ , a posmatrajući po pozicijama za odbojkašice dizače  $21,6 \pm 1,4$ , srednje blokere  $21,0 \pm 1,7$ , primače  $21,3 \pm 1,7$ , korektore  $20,7 \pm 1,6$  i libera  $21,8 \pm 2,0$  (Palao, Manzanares, & Valadés, 2014).

Vrednost ITM za odbojkašice mlađeg uzrasta (8 – 19 godina), kreće se u rasponu od 15,71 – 22,94  $\text{kg/m}^2$  (Lidor & Ziv, 2010b). Treba biti obazriv pri tumačenju vrednosti ITM kod dece. Svakako treba imati na umu da granične vrednosti ITM za određivanje kategorija kod dece ne odgovaraju graničnim vrednostima za određivanje kategorija uhranjenosti kod



odraslih – ispod 18 pothranjenost, 18 – 25 dobra telesna masa, 25 – 30 povećana telesna masa, 1. stepen gojaznosti i manji zdravstveni rizik, 30 – 40 2. stepen gojaznosti sa umerenim rizikom, preko 40 3. stepen gojaznosti i ozbiljan zdravstveni rizik. U tabeli 9 su predstavljene granične vrednosti ITM za određivanje predgojaznosti i gojaznosti kod dece i adolescenata koji odgovaraju ITM kod odraslih – internacionalni standard (Rakić, 2006). Vidimo na osnovu tabele 9 da je ono što se smatra prihvatljivim i u granicama normale, za decu i adolescente zavisno od uzrasta predstavlja alarm i signal za 1. ili 2. stepen gojaznosti, tj. manji ili umeren zdravstveni rizik po zdravlje.

Kada bismo zaključivali samo na osnovu graničnih vrednosti za odrasle i aritmetičke sredine za indeks telesne mase 19,27 kg/m<sup>2</sup> za gr 1 i 18,51 za gr 2 (tabela 10), uzrasne grupe 11,50-13,5 decimalnih godina ne bismo primetili nikakve nepravilnosti (obe vrednosti u rasponu 18 – 25). Međutim usklađivanjem ITM svake od 358 devojčica sa vrednostima iz tabele 9, možemo primetiti prve alarme ili signale koji pozivaju na oprez i korekcije u ishrani ili fizičkoj aktivnosti ili – najbolje rešenje usklađenu kombinaciju oba faktora kojim bi se eventualna ili ispoljena gojaznost sprečila ili uklonila.

Tabela 9. Granične vrednosti Indeksa telesne mase za određivanje predgojaznosti i gojaznosti kod dece i adolescenata (subuzorak devojčica od 11,50-16 decimalnih godina) koji odgovaraju indeksu telesne mase kod odraslih osoba (Rakić, 2006)

Uzrast (godine)	Indeks telesne mase $\geq 25$ kg/m <sup>2</sup>		Indeks telesne mase $\geq 30$ kg/m <sup>2</sup>	
	Povećana telesna težina		Povećana telesna težina	
	1. stepen gojaznosti		2. stepen gojaznosti	
11,5	21,2	26,1		
12,0	21,7	26,7		
12,5	22,1	27,2		
13,0	22,6	27,8		
13,5	23,0	28,2		
14,0	23,3	28,6		
14,5	23,7	28,9		
15,0	23,9	29,1		
15,5	24,2	29,3		
16,0	24,4	29,4		

U tabeli 10 su pored vrednosti Indeksa telesne mase, predstavljene i vrednosti Idealne telesne mase izračunate po formuli Demolla i relativna telesna masa izražena u procentima.

Tabela 10. Indeks telesne mase, Idealna telesna masa po Demoll-u i Relativna telesna masadevojčica uzrasta 11,50-13,5 decimalnih godina koje se bave (1, N=65) i koje se ne bave (2, N=69) organizovanom fizičkom aktivnošću

Varijabla		AS	S	Min	Max	Kurt	Skew	KS	KV
1. Indeks telesne mase	1	19,27	2,54	14,77	27,40	1,03	0,86	0,20	13,18
	2	18,51	13,41	13,51	33,81	5,03	1,73	0,00	72,45
2. Idealna telesna masa po Demoll-u	1	59,05	4,15	46,76	67,40	0,26	-0,50	0,20	7,03
	2	53,02	4,28	44,54	64,70	-0,07	0,28	0,20	8,07
3. Relativna telesna masa %	1	114,19	14,38	76,77	144,51	-0,03	-0,19	0,20	12,59
	2	122,52	19,76	64,14	164,86	0,18	-0,37	0,07	16,13

Na osnovu usklađenih vrednosti indeksa telesne mase sa graničnim vrednostima iz tabele 9 u odnosu na uzrast, na uzorku devojčica od 11,50 – 13,5 decimalnih godina, od 65 odbojkašica kod 6 je primećen 1. stepen gojaznosti, dok je u grupi devojčica koje se ne bave organizovanom fizičkom aktivnošću od 69, njih 11 u grupi 1. stepena gojaznosti a 1 u grupi 2. stepena gojaznosti.

Učestalost gojaznosti kod dece u poslednjih 20 godina se dramatično povećava. Iako su uzroci gojaznosti poznati i uglavnom se vezuju za narušavanje ravnoteže između unosa i potrošnje kalorija (ako nisu u pitanju hormonski i metabolički poremećaji), to izgleda da ne utiče na progresiju gojaznosti kod dece, sa lošim navikama u ishrani (kvalitativno siromašna nutrijentima, kvantitativno preobilna), i smanjenim nivoom fizičke aktivnosti (Poček, 2010a). Prema procenama nekoliko studija, jedno od četvoro dece u razvijenim zemljama i zemljama u razvoju uzrasta 6 – 14 godina je u riziku od gojaznosti – predgojaznost (Lobstein, Baur, & Uauy, 2004), u rasponu od 11 – 39% (Wang, Monteiro, & Popkin, 2002). Prema epidemiolozi manizak nivo fizičke aktivnosti i fizičke forme povezane sa zdravljem, u smislu kardio – respiratorne / aerobne izdržljivosti doprinosi razvoju gojaznosti, dijabetesa tipa II, hiperholesterolemije, hipertenzije, metaboličkog sindroma, kardiovaskularnih bolesti i sveukupnih uzroka smrtnosti kako kod odraslih, tako i kod dece (Molnar, & Livingstone, 2000; Ross, & Katzmarzyk, 2003). Na našem podneblju, u jednom istraživanju izvedenom na ukupnom uzorku od 1121 dečaka i devojčica osnovnih škola sa teritorije Beograda (Ostojic, Stojanovic, Stojanovic, Maric, & Njaradi, 2011), utvrđeno je 6,8% dečaka i 8,2% devojčica u grupi gojaznih. Autori ukazuju na visok nivo učestalosti gojaznosti među srpskom decom i postojanje jake indirektno povezanosti aerobne izdržljivosti i debljine, što je fizička forma u smislu aerobne izdržljivosti slabija, debljina je izraženija i obratno. Na osnovu podataka iz istraživanja, autori preporučuju ranu intervenciju u vidu povećanog nivoa fizičke aktivnosti kod dece i naglašavaju važnost detekcije dece u riziku od gojaznosti.

Tabela 11. Brojčana i procentualna zastupljenost rizika po zdravlje od gojaznosti devojčica koje se bave odbojkom (gr 1) i devojčice koje se ne bave organizovanom fizičkom aktivnošću (gr 2) uzrasne grupe od 11,50-13,5 decimalnih godina

Varijabla	Grupa		Σ = 134
	1 (65)	2 (69)	
1. Bez rizika po zdravlje od povećane telesne mase	59 90,8%	57 82,6%	116 86,6%
2. Povećana telesna masa, 1. stepen gojaznosti	<b>6</b> 9,2%	<b>11</b> 15,9%	<b>17</b> 12,7%
3. Povećana telesna masa, 2. stepen gojaznosti	0 0,0%	<b>1</b> 1,4%	<b>1</b> 0,7%

$$\chi^2 = 2,39, df = 2, p = 0,30; C = 0,13, p = 0,30; \rho = 0,12, p = 0,16$$

Legenda:  $\chi^2$  – hi kvadrat test, df – stepeni slobode, p – statistička značajnost, C – koeficijent kontingencije,  $\rho$  - Spirmanova rang korelacija.

Kod dece uzrasta od 13,50-14,51 decimalnih godina u obe grupe devojčica na osnovu aritmetičke sredine indeksa telesne mase ne bi rekli da postoje bilo kakve opasnosti po zdravlje od gojaznosti (tabela 12).

Tabela 12. Indeks telesne mase, Idealna telesna masa po Demoll-u i Relativna telesna masa devojčica uzrasta 13,51-14,5 decimalnih godina koje se bave (1, N=65) i koje se ne bave (2, N=56) organizovanom fizičkom aktivnošću

Varijabla		AS	S	Min	Max	Kurt	Skew	KS	KV
1. Indeks telesne mase	1	20,64	2,72	16,72	30,66	3,86	1,67	0,00	13,18
	2	20,08	3,50	14,12	32,07	2,68	1,41	0,00	17,43
2. Idealna telesna masa po Demoll-u	1	60,59	3,83	51,92	69,50	-0,16	0,05	0,20	6,32
	2	58,35	4,17	45,74	70,76	1,78	-0,18	0,20	7,15
3. Relativna telesna masa %	1	105,95	12,19	71,37	128,78	0,84	-0,66	0,20	11,50
	2	110,91	17,27	66,86	155,06	0,33	-0,23	0,19	15,57

Međutim, usklađivanjem sa vrednostima iz tabele 9, vidimo na osnovu tabele 13 da opasnost po zdravlje postoji. Kod devojčica odbojkašica od 65 njih 5 su u grupi 1. stepena gojaznosti, dok u drugoj grupi devojčica koje se ne bave fizičkom aktivnošću od njih 56 čak 10 su okarakterisane gojaznošću 1.stepena. U grupi povećane telesne mase – 2. stepen gojaznosti nalaze se 3 odbojkašice i dve devojčice koje se ne bave organizovanom fizičkom aktivnošću.

Tabela 13. Brojčana i procentualna zastupljenost rizika po zdravlje od gojaznosti devojčica koje se bave odbojkom (gr 1) i devojčice koje se ne bave organizovanom fizičkom aktivnošću (gr 2) uzrasne grupe od 13,51-14,5 decimalnih godina

Varijabla	Grupa		$\Sigma = 121$
	1 (65)	2 (56)	
1. Bez rizika po zdravlje od povećane telesne mase	57	44	101
	87,7%	78,6%	83,5%
2. Povećana telesna masa, 1. stepen gojaznosti	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>15</b>
	7,7%	17,9%	12,4%
3. Povećana telesna masa, 2. stepen gojaznosti	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>5</b>
	4,6%	3,6%	4,1%

$$\chi^2 = 2,87, df = 2, p = 0,24; C = 0,15, p = 0,24; \rho = 0,11, p = 0,21$$

U tabeli 14 prikazane su vrednosti ITM za najstariju uzrasnu grupu devojčica, kao i vrednosti idealne i relativne telesne mase. Na prvi pogled ITM ne ukazuje na opasnosti od gojaznosti.

Tabela 14. Indeks telesne mase, Idealna telesna masa po Demoll-u i Relativna telesna masa devojčica uzrasta 14,51-16,00 godina koje se bave (1, N=56) i koje se ne bave (2, N=47) organizovanom fizičkom aktivnošću

Varijabla		AS	S	Min	Max	Kurt	Skew	KS	KV
1. Indeks telesne mase	1	21,02	2,05	16,61	27,94	1,42	0,52	0,20	9,75
	2	19,78	2,67	15,33	28,54	2,38	1,26	0,20	13,50
2. Idealna telesna masa po Demoll-u	1	61,76	3,45	54,68	71,00	-0,36	0,22	0,20	5,59
	2	58,55	3,27	49,90	63,44	-0,07	-0,62	0,20	5,58
3. Relativna telesna masa %	1	103,00	9,76	76,98	128,74	0,87	0,23	0,20	9,47
	2	111,50	13,77	76,35	143,12	0,36	-0,32	0,20	12,35

U tabeli 15, nakon usklađenih vrednosti za granične vrednosti ITM za decu i adolescente, vidimo da od 51 odbojkašice njih 5 su u prvoj rizičnoj grupi manjeg rizika po zdravlje od gojaznosti, a od 43 devojčice koje se ne bave organizovanom fizičkom aktivnošću njih 3 su u grupi 1. stepena gojaznosti. Na ovom uzrastu, od 14,51 – 16 decimalnih godina nisu registrovane devojčice sa rizikom po zdravlje od gojaznosti u 2.stepenu.

Iako ni u jednoj uzrasnoj grupi nije pronađena statistički značajna razlika (hi kvadrat), ni povezanost (koeficijent kontigencije i Spirmanova rang korelacija) u frekvencijama ispitanica u odnosu na granične vrednosti ITM po kategorijama devojčica koje se bave odbojkom i onih koje se ne bave organizovanom fizičkom aktivnošću, treba obratiti pažnju na one devojčice koje su se pojavile u kategorijama manjeg ili umerenog rizika po zdravlje od gojaznosti. U najmlađoj uzrasnoj grupi, njih 12,7 % su u riziku od gojaznosti a 1 devojčica koja se ne bavi organizovanom fizičkom aktivnošću „ušla“ je u kategoriju povećane telesne mase 2. stepena. U grupi od 13,51 – 14,5 decimalnih godina, njih 15 ili 12,4% su povećane telesne mase 1. stepena, a 5 devojčica ili 4,1 % povećane telesne mase ili 2. stepena gojaznosti, u najstarijoj uzrasnoj grupi njih 8 ili 7,8 % je povećane telesne mase i 1. stepena gojaznosti, dok u kategoriji 2. stepena gojaznosti na ovom uzrastu nema nijedne devojčice.

Tabela 15. Brojčana i procentualna zastupljenost rizika po zdravlje od gojaznosti devojčica koje se bave odbojkom (gr 1) i devojčice koje se ne bave organizovanom fizičkom aktivnošću (gr 2) uzrasne grupe od 14,51-16 decimalnih godina

Varijabla	Grupa		Σ = 103
	1 (56)	2 (47)	
1. Bez rizika po zdravlje od povećane telesne mase	51	44	95
	91,1%	93,6%	92,2%
2. Povećana telesna masa 1. stepen gojaznosti	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>8</b>
	8,9%	6,4%	7,8%
3. Povećana telesna masa 2. stepen gojaznosti	/	/	/

$$\chi^2 = 0,23, df = 2, p = 0,63; C = 0,05, p = 0,63; \rho = -0,05, p = 0,63$$

Iako ne postoji statistički značajna razlika ni veza, na osnovu broja devojčica vidimo da u dve od tri uzrasne grupe devojčice koje se ne bave fizičkom aktivnošću predstavljaju dvostruko ili skoro dvostruko veći broj onih koje su u riziku od gojaznosti od devojčica koje se bave odbojkom. Treba spomenuti da je ovo i izuzetno osetljiv period rasta i razvoj za devojčice kada su one posebno osetljive na svoj fizički izgled i da čak i one koje su gojazne ili u riziku od gojaznosti treba usmeriti na neku od fizičkih aktivnosti, a odbojka je svakako jedna od najpopularnijih ako ne i najpopularnija među devojčicama. Ukoliko bi se rizik od gojaznosti predupređivao samo dijetetskim putem, i akcenat stavio samo na brojanje i razmišljanje o unosu odnosno restrikciji kalorija, sa naglaskom jedino na fizički izgled bez svesti o dobrobiti fizičke aktivnosti po zdravlje, razvio bi se rizik od druge krajnosti – pothranjenosti koji u razvijenim sredinama nije ni zanemariv niti retka pojava. Zato je fizička aktivnost, a odbojka kao veoma popularna među devojčicama posebno, odlična ne samo kao jedan od načina kontrolisanja idealne telesne mase i postavljanja iste u realne i zdravstveno prihvatljive okvire, već i kao način za postizanje zdravog odnosa prema „fizičkom selfu“ u samopercepciji devojčica adolescentskog uzrasta. Adolescenti i adolescentkinje koji se bave sportom povoljnije procenjuju sebe u većini ispitivanih aspekata self-koncepta u odnosu na vršnjake koji se ne bave organizovano sportom. Rezultati istraživanja nedvosmisleno ističu značaj procene fizičkog izgleda u opštem samovrednovanju adolescenata oba pola (čak i dece mlađeg školskog uzrasta), nezavisno od toga da li se bave sportom ili ne (Poček, Đorđić, & Tubić, 2012; Tubić, Đorđić, & Poček, 2012).

## **5.2. RAZLIKE GRUPA DEVOJČICA U MORFOLOŠKIM KARAKTERISTIKAMA, MOTORIČKIM I INTELEKTUALNIM SPOSOBNOSTIMA**

Razlike grupa devojčica koje se bave odbojkom i onih koje nisu uključene u organizovani vid fizičkog vežbanja u svim tretiranim antropološkim prostorima analizirane su na nekoliko načina:

1. Multivarijatom analizom varijanse (MANOVA) pomoću koje su utvrđivane kvantitativne razlike grupa ispitanica u morfološkom i motoričkom prostoru.
2. Univarijatom analizom varijanse (ANOVA) pomoću koje su utvrđivane kvantitativne razlike grupa ispitanica na osnovu svake pojedinačne varijable u morfološkom i motoričkom prostoru.
3. Za utvrđivanje razlika grupa ispitanica u intelektualnim sposobnostima primenjen je t – test za nezavisne uzorke.
4. Kanoničkom diskriminativnom analizom pomoću koje su utvrđivane kvalitativne razlike grupa ispitanica u morfološkom i motoričkom prostoru.

### 5.2.1. RAZLIKE GRUPA DEVOJČICA U MORFOLOŠKOM, MOTORIČKOM I PROSTORU INTELIGENCIJE UZRASTA 11,50-13,5 DECIMALNIH GODINA

Za utvrđivanje kvantitativnih razlika između sistema antropometrijskih varijabli dve grupe ispitanica primenjena je multivarijatna analiza varijanse (MANOVA). Na osnovu rezultata analize (tabela 16) utvrđene su statistički značajne razlike celokupnog sistema antropometrijskih varijabli ispitivanih grupa i to na nivou statističke značajnosti od  $P = 0,00$  sa vrednošću parcijalnog eta kvadrata od 0,53, odnosno veličinom procenjenog efekta razlika grupa od 53%.

Rezultati univarijatne analize varijanse pokazuju da se ispitanice razlikuju u većini tretiranih antropometrijskih varijabli i to na nivou statističke značajnosti od  $p = 0,01$ . Izuzetak predstavljaju varijable za procenu potkožnog masnog tkiva Kožni nabor na trbuhu, Kožni nabor na leđima i Kožni nabor na nadlaktici. Uvidom u rezultate aritmetičkih sredina svake varijable, možemo zaključiti da su devojčice koje se bave odbojkom većih vrednosti telesne visine, sa većim vrednostima telesne mase, obima grudi, nadlaktice i podlaktice u odnosu na devojčice koje se ne bave organizovanom fizičkom aktivnošću. Iako u varijablama za procenu potkožnog masnog tkiva nije došlo do statistički značajnih razlika u dve od tri mere vidimo da su kod odbojkašica manje vrednosti AS varijabli kožnih nabora, ali ne i statistički značajno manje.

Tabela 16. Razlike grupa devojčica uzrasta 11,50-13,5 decimalnih godina koje se bave (1) i koje se ne bave (2) organizovanom fizičkom aktivnošću u prostoru morfoloških karakteristika

Varijabla	Gr	AS	S	f	p	Part $\eta^2$																																																																		
1. Telesna visina (mm)	1	<b>1650,77</b>	69,24	68,25	<b>0,00</b>	<b>0,34</b>																																																																		
	2	1550,38	71,28				2. Telesna masa (0,1 kg)	1	<b>526,91</b>	89,92	20,55	<b>0,00</b>	<b>0,13</b>	2	448,55	108,63	3. Obim grudi (mm)	1	<b>781,51</b>	56,88	38,77	<b>0,00</b>	<b>0,23</b>	2	716,43	63,67	4. Obim nadlaktice (mm)	1	<b>235,86</b>	23,32	20,28	<b>0,00</b>	<b>0,13</b>	2	214,26	31,35	5. Obim podlaktice (mm)	1	<b>219,68</b>	16,34	34,54	<b>0,00</b>	<b>0,21</b>	2	200,93	20,25	6. Kožni nabor na trbuhu (0,2 mm)	1	154,22	58,76	0,11	0,74	0,00	2	150,12	81,14	7. Kožni nabor na leđima (0,2 mm)	1	87,94	30,63	2,56	0,11	0,02	2	102,35	66,19	8. Kožni nabor na nadlaktici (0,2 mm)	1	119,23	33,71	3,72	0,06
2. Telesna masa (0,1 kg)	1	<b>526,91</b>	89,92	20,55	<b>0,00</b>	<b>0,13</b>																																																																		
	2	448,55	108,63				3. Obim grudi (mm)	1	<b>781,51</b>	56,88	38,77	<b>0,00</b>	<b>0,23</b>	2	716,43	63,67	4. Obim nadlaktice (mm)	1	<b>235,86</b>	23,32	20,28	<b>0,00</b>	<b>0,13</b>	2	214,26	31,35	5. Obim podlaktice (mm)	1	<b>219,68</b>	16,34	34,54	<b>0,00</b>	<b>0,21</b>	2	200,93	20,25	6. Kožni nabor na trbuhu (0,2 mm)	1	154,22	58,76	0,11	0,74	0,00	2	150,12	81,14	7. Kožni nabor na leđima (0,2 mm)	1	87,94	30,63	2,56	0,11	0,02	2	102,35	66,19	8. Kožni nabor na nadlaktici (0,2 mm)	1	119,23	33,71	3,72	0,06	0,03	2	135,68	60,46						
3. Obim grudi (mm)	1	<b>781,51</b>	56,88	38,77	<b>0,00</b>	<b>0,23</b>																																																																		
	2	716,43	63,67				4. Obim nadlaktice (mm)	1	<b>235,86</b>	23,32	20,28	<b>0,00</b>	<b>0,13</b>	2	214,26	31,35	5. Obim podlaktice (mm)	1	<b>219,68</b>	16,34	34,54	<b>0,00</b>	<b>0,21</b>	2	200,93	20,25	6. Kožni nabor na trbuhu (0,2 mm)	1	154,22	58,76	0,11	0,74	0,00	2	150,12	81,14	7. Kožni nabor na leđima (0,2 mm)	1	87,94	30,63	2,56	0,11	0,02	2	102,35	66,19	8. Kožni nabor na nadlaktici (0,2 mm)	1	119,23	33,71	3,72	0,06	0,03	2	135,68	60,46																
4. Obim nadlaktice (mm)	1	<b>235,86</b>	23,32	20,28	<b>0,00</b>	<b>0,13</b>																																																																		
	2	214,26	31,35				5. Obim podlaktice (mm)	1	<b>219,68</b>	16,34	34,54	<b>0,00</b>	<b>0,21</b>	2	200,93	20,25	6. Kožni nabor na trbuhu (0,2 mm)	1	154,22	58,76	0,11	0,74	0,00	2	150,12	81,14	7. Kožni nabor na leđima (0,2 mm)	1	87,94	30,63	2,56	0,11	0,02	2	102,35	66,19	8. Kožni nabor na nadlaktici (0,2 mm)	1	119,23	33,71	3,72	0,06	0,03	2	135,68	60,46																										
5. Obim podlaktice (mm)	1	<b>219,68</b>	16,34	34,54	<b>0,00</b>	<b>0,21</b>																																																																		
	2	200,93	20,25				6. Kožni nabor na trbuhu (0,2 mm)	1	154,22	58,76	0,11	0,74	0,00	2	150,12	81,14	7. Kožni nabor na leđima (0,2 mm)	1	87,94	30,63	2,56	0,11	0,02	2	102,35	66,19	8. Kožni nabor na nadlaktici (0,2 mm)	1	119,23	33,71	3,72	0,06	0,03	2	135,68	60,46																																				
6. Kožni nabor na trbuhu (0,2 mm)	1	154,22	58,76	0,11	0,74	0,00																																																																		
	2	150,12	81,14				7. Kožni nabor na leđima (0,2 mm)	1	87,94	30,63	2,56	0,11	0,02	2	102,35	66,19	8. Kožni nabor na nadlaktici (0,2 mm)	1	119,23	33,71	3,72	0,06	0,03	2	135,68	60,46																																														
7. Kožni nabor na leđima (0,2 mm)	1	87,94	30,63	2,56	0,11	0,02																																																																		
	2	102,35	66,19				8. Kožni nabor na nadlaktici (0,2 mm)	1	119,23	33,71	3,72	0,06	0,03	2	135,68	60,46																																																								
8. Kožni nabor na nadlaktici (0,2 mm)	1	119,23	33,71	3,72	0,06	0,03																																																																		
	2	135,68	60,46																																																																					

**F= 17,73 P=0,00 Part  $\eta^2= 0,53$**

Legenda: F – odnos varijabiliteta među grupama i varijabiliteta unutar grupe, P – statistička značajnost Wilksovog testa i F odnosa – razlike između centroida grupa (MANOVA), Part  $\eta^2$  – parcijalni eta kvadrat, Gr – grupe devojčica, AS – aritmetička sredina, S – standardna devijacija, f - odnos varijabiliteta među grupama i varijabiliteta unutar grupe (ANOVA), p – statistička značajnost f odnosa.

Analizirajući strukturu diskriminativne funkcije (tabela 17) i vrednosti i predznak centroida grupa dobijenih kanoničkom diskriminativnom analizom, uočava se da se analizirane grupe devojčica uzrasta 11,50 – 13,5 decimalnih godina i kvalitativno razlikuju i to na nivou značajnosti od  $p = 0,00$ . Na osnovu koeficijenta kanoničke korelacije, zaključujemo da je prediktorski sistem primenjenih varijabli objašnjava 53,29% varijabiliteta kriterijske varijable. Na osnovu diskriminativne funkcije 84,6% odbojkašica je korektno klasifikovano (55 od 65) i 88,4% devojčica koje se ne bave organizovanom fizičkom aktivnošću (61/69).

Uočenoj razlici najviše doprinosi longitudinalna dimenzionalnost skeleta – varijabla Telesne visine, varijable voluminoznosti i mase tela – Obim grudi, Obim podlaktice i Telesna masa, i Obim nadlaktice. Ostale varijable u manjoj meri doprinose razlici dve grupe u morfološkom prostoru.

Na osnovu predznaka korelacija varijabli sa diskriminativnom funkcijom i centroida grupa, jasno je da se odbojkašice odlikuju većim vrednostima navedenih varijabli s tim što u ovoj analizi imamo hijerarhijski uređen pregled po “snazi” varijabli koje najviše doprinose toj razlici.

Tabela 17. Rezultati kanoničke diskriminativne analize antropometrijskih karakteristika, devojčica uzrasta 11,50-13,5 decimalnih godina koje se bave odbojkom (1) i koje se ne bave (2) organizovanom fizičkom aktivnošću

VARIJABLA	DF
1. Telesna visina	<b>0,68</b>
2. Obim grudi	<b>0,51</b>
3. Obim podlaktice	<b>0,48</b>
4. Telesna masa	<b>0,37</b>
5. Obim nadlaktice	<b>0,37</b>
6. Kožni nabor na nadlaktici	-0,16
7. Kožni nabor na leđima	-0,13
8. Kožni nabor na trbuhu	0,03
$\lambda$	0,47
CAN	0,73
$\chi^2$	97,07
p	<b>0,00</b>
Centroidi grupa	
1. Odbojkašice	1,09
2. Učenice	-1,03

Legenda: DF – diskriminativna funkcija,  $\lambda$  - karakteristični koren diskriminativne matrice, CAN – koeficijent kanoničke korelacije,  $\chi^2$  – hi kvadrat, p – statistička značajnost diskriminativne funkcije.

Na osnovu multivarijantne analize varijanse sistema motoričkih varijabli (tabela 18) utvrđene su statistički značajne razlike ispitivanih grupa i to na nivou statističke značajnosti od  $P = 0,00$ , sa vrednošću parcijalnog eta kvadrata od 0,40, odnosno veličinom procenjenog efekta razlika grupa od 40%.

Tabela 18. Razlike grupa devojčica uzrasta 11,50-13,5 decimalnih godina koje se bave (1) i koje se ne bave (2) organizovanom fizičkom aktivnošću u prostoru motoričkih sposobnosti

Varijabla	Gr	AS	S	f	p	Part $\eta^2$																																																																		
1. Trčanje 20 metara (0,1 s)	1	42,03	2,24	5,88	<b>0,02</b>	<b>0,04</b>																																																																		
	2	43,36	3,85				2. Poligon natraške (0,1 s)	1	148,85	33,85	14,27	<b>0,00</b>	<b>0,10</b>	2	175,23	45,74	3. Taping rukom (frekv)	1	32,78	4,10	41,92	<b>0,00</b>	<b>0,24</b>	2	28,54	3,49	4. Pretklon u sedu raznožnom (cm)	1	67,40	8,14	57,14	<b>0,00</b>	<b>0,30</b>	2	54,83	10,83	5. Skok u dalj iz mesta (cm)	1	177,15	16,64	10,79	<b>0,00</b>	<b>0,08</b>	2	166,29	21,22	6. Izdržaj u zgibu (0,1 s)	1	342,54	173,81	4,69	<b>0,03</b>	<b>0,03</b>	2	276,30	179,68	7. Podizanje trupa (0,1 s)	1	39,57	5,86	7,99	<b>0,01</b>	<b>0,06</b>	2	36,10	8,09	8. Slalom sa tri medicinke (0,1 s)	1	399,11	78,87	0,22	0,64
2. Poligon natraške (0,1 s)	1	148,85	33,85	14,27	<b>0,00</b>	<b>0,10</b>																																																																		
	2	175,23	45,74				3. Taping rukom (frekv)	1	32,78	4,10	41,92	<b>0,00</b>	<b>0,24</b>	2	28,54	3,49	4. Pretklon u sedu raznožnom (cm)	1	67,40	8,14	57,14	<b>0,00</b>	<b>0,30</b>	2	54,83	10,83	5. Skok u dalj iz mesta (cm)	1	177,15	16,64	10,79	<b>0,00</b>	<b>0,08</b>	2	166,29	21,22	6. Izdržaj u zgibu (0,1 s)	1	342,54	173,81	4,69	<b>0,03</b>	<b>0,03</b>	2	276,30	179,68	7. Podizanje trupa (0,1 s)	1	39,57	5,86	7,99	<b>0,01</b>	<b>0,06</b>	2	36,10	8,09	8. Slalom sa tri medicinke (0,1 s)	1	399,11	78,87	0,22	0,64	0,00	2	405,61	82,87						
3. Taping rukom (frekv)	1	32,78	4,10	41,92	<b>0,00</b>	<b>0,24</b>																																																																		
	2	28,54	3,49				4. Pretklon u sedu raznožnom (cm)	1	67,40	8,14	57,14	<b>0,00</b>	<b>0,30</b>	2	54,83	10,83	5. Skok u dalj iz mesta (cm)	1	177,15	16,64	10,79	<b>0,00</b>	<b>0,08</b>	2	166,29	21,22	6. Izdržaj u zgibu (0,1 s)	1	342,54	173,81	4,69	<b>0,03</b>	<b>0,03</b>	2	276,30	179,68	7. Podizanje trupa (0,1 s)	1	39,57	5,86	7,99	<b>0,01</b>	<b>0,06</b>	2	36,10	8,09	8. Slalom sa tri medicinke (0,1 s)	1	399,11	78,87	0,22	0,64	0,00	2	405,61	82,87																
4. Pretklon u sedu raznožnom (cm)	1	67,40	8,14	57,14	<b>0,00</b>	<b>0,30</b>																																																																		
	2	54,83	10,83				5. Skok u dalj iz mesta (cm)	1	177,15	16,64	10,79	<b>0,00</b>	<b>0,08</b>	2	166,29	21,22	6. Izdržaj u zgibu (0,1 s)	1	342,54	173,81	4,69	<b>0,03</b>	<b>0,03</b>	2	276,30	179,68	7. Podizanje trupa (0,1 s)	1	39,57	5,86	7,99	<b>0,01</b>	<b>0,06</b>	2	36,10	8,09	8. Slalom sa tri medicinke (0,1 s)	1	399,11	78,87	0,22	0,64	0,00	2	405,61	82,87																										
5. Skok u dalj iz mesta (cm)	1	177,15	16,64	10,79	<b>0,00</b>	<b>0,08</b>																																																																		
	2	166,29	21,22				6. Izdržaj u zgibu (0,1 s)	1	342,54	173,81	4,69	<b>0,03</b>	<b>0,03</b>	2	276,30	179,68	7. Podizanje trupa (0,1 s)	1	39,57	5,86	7,99	<b>0,01</b>	<b>0,06</b>	2	36,10	8,09	8. Slalom sa tri medicinke (0,1 s)	1	399,11	78,87	0,22	0,64	0,00	2	405,61	82,87																																				
6. Izdržaj u zgibu (0,1 s)	1	342,54	173,81	4,69	<b>0,03</b>	<b>0,03</b>																																																																		
	2	276,30	179,68				7. Podizanje trupa (0,1 s)	1	39,57	5,86	7,99	<b>0,01</b>	<b>0,06</b>	2	36,10	8,09	8. Slalom sa tri medicinke (0,1 s)	1	399,11	78,87	0,22	0,64	0,00	2	405,61	82,87																																														
7. Podizanje trupa (0,1 s)	1	39,57	5,86	7,99	<b>0,01</b>	<b>0,06</b>																																																																		
	2	36,10	8,09				8. Slalom sa tri medicinke (0,1 s)	1	399,11	78,87	0,22	0,64	0,00	2	405,61	82,87																																																								
8. Slalom sa tri medicinke (0,1 s)	1	399,11	78,87	0,22	0,64	0,00																																																																		
	2	405,61	82,87																																																																					

**F= 10,39 P=0,00 Part  $\eta^2=0,40$**

Rezultati univarijantne analize varijanse (ANOVA) jasno ukazuju da se ispitanice statistički značajno razlikuju u skoro svim varijablama, izuzev varijable za procenu koordinacije – Slalom sa tri medicinke.

U varijablama gde je ustanovljena statistički značajna razlika, zaključak je izveden na strožijem nivou zaključivanja od  $p = 0,01$ , sem u varijablama Trčanje 20 metara i Izdržaj u zgibu, kod kojih je statistički značajna razlika utvrđena na nivou od  $p = 0,05$  (tačnije 0,02 i 0,03). U svim varijablama odbojkašice su postigle bolji rezultat u odnosu na drugu grupu devojčica, čak i u varijabli gde nije utvrđena statistički značajna razlika, devojčice odbojkašice su za kraće vreme izvele test – bile uspešnije od grupe devojčica koje se ne bave organizovanom fizičkom aktivnošću.

Analizirajući strukturu diskriminativne funkcije i centroide grupa dobijene kanoničkom diskriminativnom analizom uočava se da se analizirane grupe devojčica uzrasta od 11,50 – 13,5 decimalnih godina i kvalitativno razlikuju u motoričkom prostoru i to na nivou statističke značajnosti od  $p = 0,00$ . Na osnovu koeficijenta kanoničke korelacije, zaključujemo da je prediktorskim sistemom primenjenih varijabli objašnjeno 39,69% kriterijske varijable diskriminativne funkcije. Na osnovu diskriminativne funkcije je 81,5% odbojkašica korektno klasifikovano (53 od 65), i 78,3% devojčica koje se ne bave organizovanom fizičkom aktivnošću (54/69).

Posmatrajući strukturu diskriminativne funkcije, razlici dve grupe ispitanica najviše su doprinele varijabla za procenu gipkosti – Pretklon u sedu raznožnom, varijabla za procenu brzine alternativnih pokreta rukom – Taping rukom, varijabla za procenu koordinacije –



Poligon natraške, varijabla za procenu eksplozivne snage donjih ekstremiteta – Skok u dalj iz mestai varijabla za procenu repetitivne snage trupa - Podizanje trupa.

Tabela 19. Rezultati kanoničke diskriminativne analize motoričkih sposobnosti devojčica uzrasta 11,50-13,5 decimalnih godina koje se bave odbojkom (1) i koje se ne bave (2) organizovanom fizičkom aktivnošću

VARIJABLA	DF
1. Pretklon u sedu raznožnom	<b>0,81</b>
2. Taping rukom	<b>0,69</b>
3. Poligon natraške	<b>-0,40</b>
4. Skok u dalj iz mesta	<b>0,35</b>
5. Podizanje trupa	<b>0,30</b>
6. Trčanje 20 metara	-0,26
7. Izdržaj u zgibu	0,23
8. Slalom sa tri medicinke	-0,05
$\lambda$	0,60
CAN	0,63
$\chi^2$	65,27
p	<b>0,00</b>
Centroidi grupa	
1. Odbojkašice	0,83
2. Učenice	-0,79

Na osnovu predznaka korelacija varijabli sa diskriminativnom funkcijom i centroida grupa jasno se uočavaju bolji rezultati svih motoričkih testova kod devojčica koje se bave odbojkom.

Analizirajući razlike u uspešnosti rešavanja testa Ravenovih progresivnih matrica (tabela 20), a na osnovu t – testa za utvrđivanje razlika aritmetičkih sredina rezultata devojčica koje se bave odbojkom i onih koje se ne bave organizovanom fizičkom aktivnošću, nije utvrđena statistički značajna razlika dve grupe ispitanica, ali je vrlo blizu tom nivou (P = 0,08), ipak uvidom u vrednosti aritmetičkih sredina zapaža se nešto uspešnije izvođenje testa za procenu intelektualnog funkcionisanja kod devojčica koje se bave odbojkom (AS<sub>1</sub> = 47,54 naspram AS<sub>2</sub> = 45,67).

Tabela 20. Razlike između devojčica uzrasta 11,50-13,5 decimalnih godina koje se bave (1) i koje se ne bave (2) organizovanom fizičkom aktivnošću u prostoru intelektualnih sposobnosti

Varijabla	Gr	AS	SD	t	p
1. Raven (bod)	1	47,54	5,86	1,75	0,08
	2	45,67	6,51		

Legenda: Gr – grupe devojčica, AS – aritmetička sredina, standardna devijacija, t – vrednost t testa, p – statistička značajnost t testa.

## 5.2.2. RAZLIKE GRUPA DEVOJČICA U MORFOLOŠKOM, MOTORIČKOM I PROSTORU INTELIGENCIJE UZRASTA 13,51-14,5 DECIMALNIH GODINA

Na osnovu rezultata multivarijatne analize varijanse (MANOVA) utvrđene su statistički značajne razlike celokupnog sistema antropometrijskih varijabli između ispitivanih grupa i to na nivou statističke značajnosti  $P = 0,00$  sa vrednošću parcijalnog eta kvadrata od 0,50, odnosno veličinom procenjenog efekta razlika grupa od 50% (tabela 21).

Tabela 21. Razlike između devojčica uzrasta 13,51-14,5 decimalnih godina koje se bave (1) i koje se ne bave (2) organizovanom fizičkom aktivnošću u prostoru morfoloških karakteristika

Varijabla	Gr	AS	SD	f	p	Part $\eta^2$																																																																		
1. Telesna visina (mm)	1	1676,45	63,91	9,42	<b>0,00</b>	<b>0,07</b>																																																																		
	2	1639,21	69,45				2. Telesna masa (0,1 kg)	1	580,55	85,13	4,94	<b>0,03</b>	<b>0,04</b>	2	541,50	108,07	3. Obim grudi (mm)	1	819,62	54,56	12,22	<b>0,00</b>	<b>0,09</b>	2	780,68	67,93	4. Obim nadlaktice (mm)	1	249,15	22,54	19,69	<b>0,00</b>	<b>0,14</b>	2	229,46	26,27	5. Obim podlaktice (mm)	1	229,63	14,98	37,51	<b>0,00</b>	<b>0,24</b>	2	212,46	15,82	6. Kožni nabor na trbuhu (0,2 mm)	1	172,22	54,78	0,03	0,87	0,00	2	174,14	76,42	7. Kožni nabor na leđima (0,2 mm)	1	99,57	41,64	5,55	<b>0,02</b>	<b>0,04</b>	2	121,91	61,95	8. Kožni nabor na nadlaktici (0,2 mm)	1	130,52	36,81	4,48	<b>0,04</b>
2. Telesna masa (0,1 kg)	1	580,55	85,13	4,94	<b>0,03</b>	<b>0,04</b>																																																																		
	2	541,50	108,07				3. Obim grudi (mm)	1	819,62	54,56	12,22	<b>0,00</b>	<b>0,09</b>	2	780,68	67,93	4. Obim nadlaktice (mm)	1	249,15	22,54	19,69	<b>0,00</b>	<b>0,14</b>	2	229,46	26,27	5. Obim podlaktice (mm)	1	229,63	14,98	37,51	<b>0,00</b>	<b>0,24</b>	2	212,46	15,82	6. Kožni nabor na trbuhu (0,2 mm)	1	172,22	54,78	0,03	0,87	0,00	2	174,14	76,42	7. Kožni nabor na leđima (0,2 mm)	1	99,57	41,64	5,55	<b>0,02</b>	<b>0,04</b>	2	121,91	61,95	8. Kožni nabor na nadlaktici (0,2 mm)	1	130,52	36,81	4,48	<b>0,04</b>	<b>0,04</b>	2	148,64	56,49						
3. Obim grudi (mm)	1	819,62	54,56	12,22	<b>0,00</b>	<b>0,09</b>																																																																		
	2	780,68	67,93				4. Obim nadlaktice (mm)	1	249,15	22,54	19,69	<b>0,00</b>	<b>0,14</b>	2	229,46	26,27	5. Obim podlaktice (mm)	1	229,63	14,98	37,51	<b>0,00</b>	<b>0,24</b>	2	212,46	15,82	6. Kožni nabor na trbuhu (0,2 mm)	1	172,22	54,78	0,03	0,87	0,00	2	174,14	76,42	7. Kožni nabor na leđima (0,2 mm)	1	99,57	41,64	5,55	<b>0,02</b>	<b>0,04</b>	2	121,91	61,95	8. Kožni nabor na nadlaktici (0,2 mm)	1	130,52	36,81	4,48	<b>0,04</b>	<b>0,04</b>	2	148,64	56,49																
4. Obim nadlaktice (mm)	1	249,15	22,54	19,69	<b>0,00</b>	<b>0,14</b>																																																																		
	2	229,46	26,27				5. Obim podlaktice (mm)	1	229,63	14,98	37,51	<b>0,00</b>	<b>0,24</b>	2	212,46	15,82	6. Kožni nabor na trbuhu (0,2 mm)	1	172,22	54,78	0,03	0,87	0,00	2	174,14	76,42	7. Kožni nabor na leđima (0,2 mm)	1	99,57	41,64	5,55	<b>0,02</b>	<b>0,04</b>	2	121,91	61,95	8. Kožni nabor na nadlaktici (0,2 mm)	1	130,52	36,81	4,48	<b>0,04</b>	<b>0,04</b>	2	148,64	56,49																										
5. Obim podlaktice (mm)	1	229,63	14,98	37,51	<b>0,00</b>	<b>0,24</b>																																																																		
	2	212,46	15,82				6. Kožni nabor na trbuhu (0,2 mm)	1	172,22	54,78	0,03	0,87	0,00	2	174,14	76,42	7. Kožni nabor na leđima (0,2 mm)	1	99,57	41,64	5,55	<b>0,02</b>	<b>0,04</b>	2	121,91	61,95	8. Kožni nabor na nadlaktici (0,2 mm)	1	130,52	36,81	4,48	<b>0,04</b>	<b>0,04</b>	2	148,64	56,49																																				
6. Kožni nabor na trbuhu (0,2 mm)	1	172,22	54,78	0,03	0,87	0,00																																																																		
	2	174,14	76,42				7. Kožni nabor na leđima (0,2 mm)	1	99,57	41,64	5,55	<b>0,02</b>	<b>0,04</b>	2	121,91	61,95	8. Kožni nabor na nadlaktici (0,2 mm)	1	130,52	36,81	4,48	<b>0,04</b>	<b>0,04</b>	2	148,64	56,49																																														
7. Kožni nabor na leđima (0,2 mm)	1	99,57	41,64	5,55	<b>0,02</b>	<b>0,04</b>																																																																		
	2	121,91	61,95				8. Kožni nabor na nadlaktici (0,2 mm)	1	130,52	36,81	4,48	<b>0,04</b>	<b>0,04</b>	2	148,64	56,49																																																								
8. Kožni nabor na nadlaktici (0,2 mm)	1	130,52	36,81	4,48	<b>0,04</b>	<b>0,04</b>																																																																		
	2	148,64	56,49																																																																					

$$F = 13,89 \quad P = 0,00 \quad \text{Part } \eta^2 = 0,50$$

Na osnovu rezultata univarijatne analize varijanse uočava se da se za razliku od mlađe uzrasne grupe, pored već utvrđenih statistički značajnih varijabli, statistička značajnost razlika pokazala i kod varijabli za procenu potkožnog masnog tkiva – Kožni nabor na leđima i Kožni nabor na nadlaktici. U svim varijablama grupa odbojkašica je ostvarila bolje rezultate. Jedina varijabla u kojoj nije došlo do statistički značajnih razlika je – Kožni nabor na trbuhu, na kojoj su takođe devojčice odbojkašice imale bolji rezultata od devojčica koje se ne bave organizovanom fizičkom aktivnošću.

Rezultati kanoničke diskriminativne analize pokazali su da se dve grupe ispitanica uzrasta 13,51 – 14,5 decimalnih godina i kvalitativno razlikuju po svojim morfološkim karakteristikama i to na nivou statističkog zaključivanja od  $p = 0,00$  (tabela 22). Na osnovu koeficijenta kanoničke korelacije, zaključujemo da je prediktorskim sistemom primenjenih varijabli objašnjeno 50,41% kriterijske varijable diskriminativne funkcije. Na osnovu diskriminativne funkcije je 81,5% odbojkašica korektno klasifikovano (53 od 65), i 82,10% devojčica koje se ne bave organizovanom fizičkom aktivnošću (45/56).

Tabela 22. Rezultati kanoničke diskriminativne analize morfoloških karakteristika, devojčica uzrasta 13,51-14,5 decimalnih godina koje se bave odbojkom (1) i koje se ne bave (2) organizovanom fizičkom aktivnošću

VARIJABLA	DF
1. Obim podlaktice	<b>0,56</b>
2. Obim nadlaktice	<b>0,41</b>
3. Obim grudi	<b>0,32</b>
4. Visina tela	0,28
5. Kožni nabor na leđima	-0,22
6. Telesna masa	0,20
7. Kožni nabor na nadlaktici	-0,19
8. Kožni nabor na trbuhu	-0,01
$\lambda$	0,50
CAN	0,71
$\chi^2$	79,28
p	<b>0,00</b>
Centroidi grupa	
1.Odbojkašice	0,92
2.Učenice	-1,06

Analizirajući strukturu diskriminativne funkcije uočava se da su varijable za procenu voluminoznosti tela – Obim podlaktice, Obim nadlaktice i Obim grudi najviše doprinele razlici između grupa devojčica. Posmatrajući hijerarhijsku uređenost varijabli na izolovanoj diskriminativnoj funkciji, u nešto manjoj meri toj razlici između grupa devojčica doprinele su varijable sledećim redosledom – Visina tela, Kožni nabor na leđima, Telesna masa, Kožni nabor na nadlaktici i Kožni nabor na trbuhu.

Na osnovu predznaka korelacija varijabli sa diskriminativnom funkcijom i centroida grupa možemo zaključiti da se odbojkašice odlikuju većim vrednostima obima podlaktice, nadlaktice i grudi, visine tela, telesne mase, a da su im vrednosti potkožnog masnog tkiva manje od grupe devojčica koje se ne bave organizovanom fizičkom aktivnošću.

Na osnovu rezultata multivarijatne analize varijanse utvrđene su statistički značajne razlike celokupnog sistema motoričkih varijabli između ispitivanih grupa i to na nivou statističke značajnosti od  $P = 0,00$  sa vrednošću parcijalnog eta kvadrata od 0,30, odnosno veličinom procenjenog efekta razlika grupa od 30%, nakon čega je primenjena univarijatna analiza varijanse (ANOVA) sa ciljem da se utvrde razlike između svake pojedinačne antropometrijske mere (tabela 23).

Rezultati univarijatne analize varijanse (ANOVA) sa ciljem da se utvrde razlike između svake pojedinačne varijable za procenu motoričkog statusa ukazuju na razliku grupa u skoro svim varijablama, osim varijable Slalom sa tri medicinke. Na strožijem nivou zaključivanja od  $p = 0,01$  utvrđena je statistički značajna razlika u sledećim varijablama Trčanje 20 metara, Poligon natraške, Taping rukom, Pretklon u sedu raznožno, Izdržaj u zgibu i Podizanje trupa. Na nivou zaključivanja od  $p = 0,05$ , utvrđena je statistički značajna razlika između grupa devojčica u varijabli Skok u dalj iz mesta.

Tabela 23. Razlike grupa devojčica uzrasta 13,51-14,5 decimalnih godina koje se bave (1) i koje se ne bave (2) organizovanom fizičkom aktivnošću u prostoru motoričkih sposobnosti

Varijabla	Gr	AS	SD	f	p	Part $\eta^2$
1. Trčanje 20 metara (0,1 s)	1	41,22	2,89	8,60	<b>0,00</b>	<b>0,07</b>
	2	43,05	3,98			
2. Poligon natraške (0,1 s)	1	148,31	41,84	6,98	<b>0,01</b>	<b>0,06</b>
	2	170,70	51,35			
3. Taping rukom (frekv)	1	33,51	3,98	6,72	<b>0,01</b>	<b>0,01</b>
	2	31,59	4,15			
4. Pretklon u sedu raznožnom (cm)	1	69,32	10,47	33,33	<b>0,00</b>	<b>0,05</b>
	2	59,04	8,90			
5. Skok u dalj iz mesta (cm)	1	185,29	20,00	5,86	<b>0,02</b>	<b>0,22</b>
	2	175,59	24,08			
6. Izdržaj u zgibu (0,1 s)	1	370,97	196,43	8,30	<b>0,00</b>	<b>0,05</b>
	2	274,55	167,39			
7. Podizanje trupa (0,1 s)	1	43,40	6,95	6,96	<b>0,01</b>	<b>0,07</b>
	2	40,00	7,21			
8. Slalom sa tri medicinke (0,1 s)	1	373,11	70,41	1,54	0,22	0,06
	2	359,41	46,24			

**F = 6,11 P = 0,00 Part  $\eta^2=0,30$**

U svim varijablama u kojima je utvrđena statistički značajna razlika grupa ispitanica, na osnovu vrednosti aritmetičkih sredina, vidimo da su odbojkašice postigle bolje rezultate od devojčica koje se ne bave organizovanom fizičkom aktivnošću.

Da bi se utvrdile i kvalitativne razlike dve grupe ispitanica, odnosno, centroida grupa primenjena je kanonička diskriminativna analiza (tabela 26).

Veličina Bartletovog  $\chi^2$  testa i statistička značajnost od  $p = 0,00$  jasno ukazuju da se dve grupe ispitanica i kvalitativno razlikuju u motoričkom prostoru. Na osnovu koeficijenta kanoničke korelacije, zaključujemo da je prediktorskim sistemom primenjenih varijabli objašnjeno 30,25% kriterijske varijable diskriminativne funkcije. Na osnovu diskriminativne funkcije je 76,9% odbojkašica korektno klasifikovano (50 od 65), i 76,80% devojčica koje se ne bave organizovanom fizičkom aktivnošću (43/56),

Analizirajući strukturu diskriminativne funkcije uočava se znatno veći broj motoričkih varijabli koje doprinose razlici između grupa devojčica. Kada posmatramo hijerarhijsku uređenost varijabli na diskriminativnoj funkciji, vidimo da su toj razlici doprinele skoro sve varijable, redom varijabla Pretklon u sedu raznožnom, Trčanje 20 metara, Izdržaj u zgibu, Poligon natraške, Podizanje trupa do seda, Taping rukom i Skok u dalj iz mesta.

Posmatrajući predznak korelacija varijabli sa diskriminativnom funkcijom i centroida grupa, možemo zaključiti da su i ovde odbojkašice ostvarile bolje rezultate te da su bile uspešnije na svakoj varijabli u diskriminativnoj funkciji u odnosu na devojčice koje se ne bave organizovanom fizičkom aktivnošću.

Tabela 24. Rezultati kanoničke diskriminativne analize motoričkih sposobnosti, devojčica uzrasta 13,51-14,5 decimalnih godina koje se bave odbojkom (1) i koje se ne bave (2) organizovanom fizičkom aktivnošću

VARIJABLA	DF
1. Pretklon u sedu raznožnom	<b>0,80</b>
2. Trčanje 20 metara	<b>-0,41</b>
3. Izdržaj u zgibu	<b>0,40</b>
4. Poligon natraške	<b>-0,37</b>
5. Podizanje trupa do seda	<b>0,37</b>
6. Taping rukom	<b>0,36</b>
7. Skok u dalj iz mesta	<b>0,34</b>
8. Slalom sa tri medicinke	0,17
$\lambda$	0,67
CAN	0,55
$\chi^2$	41,64
p	<b>0,00</b>
Centroidi grupa	
1.Odbojkašice	0,61
2.Učenice	-0,71

Analizirajući razlike dve grupe devojčica na varijabli za procenu inteligencije (tabela 25), na osnovu primene t – testa, kao i u mlađoj uzrasnoj grupi ne dobija se statistički značajna razlika dve grupe ispitanica ( $p = 0,34$ ).

Tabela 25. Razlike grupa devojčica uzrasta 13,51-14,5 decimalnih godina koje se bave (1) i koje se ne bave (2) organizovanom fizičkom aktivnošću u prostoru intelektualnih sposobnosti

Varijabla	Gr	AS	SD	t	p
1. Raven (bod)	1	47,62	5,48	-0,95	0,34
	2	48,59	5,73		

### 5.2.3. RAZLIKE GRUPA DEVOJČICA U MORFOLOŠKOM, MOTORIČKOM I PROSTORU INTELIGENCIJE UZRASTA 14,51-16 GODINA

Na osnovu rezultata multivarijantne analize varijanse (MANOVA) utvrđene su statistički značajne razlike celokupnog sistema antropometrijskih varijabli između ispitivanih grupa na nivou statističke značajnosti od  $P = 0,00$  sa vrednošću parcijalnog eta kvadrata od 0,56, odnosno veličinom procenjenog efekta razlika grupa od 56%, nakon čega je primenjena univarijantna analiza varijanse (ANOVA) sa ciljem da se utvrde razlike između svake pojedinačne antropometrijske mere.

Rezultati univarijantne analize pokazuju da se ispitanice razlikuju u skoro svim varijablama, osim varijabli za procenu potkožnog masnog tkiva – Kožni nabor na trbuhu, Kožni nabor na leđima i Kožni nabor na nadlaktici.

U varijablama kod kojih je dokazana statistički značajna razlika, odbojkašice se odlikuju većim vrednostima telesne visine, većim vrednostima telesne mase, sa većim obimom grudi, nadlaktice i podlaktice u odnosu na devojčice koje se ne bave organizovanom fizičkom aktivnošću.

Tabela 26. Razlike između devojčica uzrasta 14,51 – 16 decimalnih godina koje se bave odbojkom (1) i koje se ne bave (2) organizovanom fizičkom aktivnošću u prostoru morfoloških karakteristika

Varijabla	Gr	AS	SD	f	p	Part $\eta^2$
1. Telesna visina (mm)	1	1695,96	57,81	23,04	<b>0,00</b>	<b>0,19</b>
	2	1642,45	54,58			
2. Telesna masa (0,1 kg)	1	604,73	66,06	23,69	<b>0,00</b>	<b>0,19</b>
	2	534,32	80,78			
3. Obim grudi (mm)	1	831,93	43,70	38,34	<b>0,00</b>	<b>0,28</b>
	2	774,91	49,73			
4. Obim nadlaktice (mm)	1	252,09	20,42	35,41	<b>0,00</b>	<b>0,26</b>
	2	227,23	21,91			
5. Obim podlaktice (mm)	1	233,04	13,89	70,75	<b>0,00</b>	<b>0,41</b>
	2	209,38	14,60			
6. Kožni nabor na trbuhu (0,2 mm)	1	177,68	53,19	1,12	0,29	0,01
	2	165,49	63,97			
7. Kožni nabor na leđima (0,2 mm)	1	104,29	42,26	0,40	0,53	0,00
	2	109,91	47,68			
8. Kožni nabor na nadlaktici (0,2 mm)	1	128,96	37,12	0,28	0,60	0,00
	2	133,28	46,17			

**F = 14,99 P = 0,00 Part  $\eta^2 = 0,56$**

Za utvrđivanje kvalitativnih razlika dve grupe ispitanica u morfološkom prostoru, primenjena je kanonička diskriminativna analiza (tabela 27).

Analizirajući strukturu diskriminativne funkcije i centroide grupa uočava se da se analizirane grupe devojčica uzrasta 14,51 – 16 decimalnih godina i kvalitativno razlikuju i to na nivou statističke značajnosti od  $p = 0,00$ . Na osnovu koeficijenta kanoničke korelacije, zaključujemo da je prediktorskim sistemom primenjenih varijabli objašnjeno 56,25 % kriterijske varijable diskriminativne funkcije. Na osnovu diskriminativne funkcije je 82,1 % odbojkašica korektno klasifikovano (46 od 56), i 87,2 % devojčica koje se ne bave organizovanom fizičkom aktivnošću (41/47).

Posmatrajući strukturu diskriminativne funkcije, toj razlici najviše doprinose, redom, varijable za procenu voluminoznosti i mase tela – Obim podlaktice, Obim grudi i Obim nadlaktice i Telesna masa, i varijabla za procenu longitudinalne dimenzionalnosti tela – Telesna visina. Na osnovu predznaka korelacija varijabli sa diskriminativnom funkcijom i centroida grupa, zaključujemo da se odbojkašice odlikuju većim obimima podlaktice, grudi i nadlaktice i telesne mase i istovremeno manjim ali ne i statistički značajno manjom količinom potkožnog masnog tkiva – Kožni nabor na leđima i Kožni nabor na nadlaktici. Odbojkašice se odlikuju i statistički značajno većim vrednostima telesne visine u odnosu na grupu devojčica koje se ne bave organizovanom fizičkom aktivnošću.

Tabela 27. Rezultati kanoničke diskriminativne analize morfoloških karakteristika, devojčica uzrasta 14,51-16 decimalnih godina koje se bave (1) i koje se ne bave (2) organizovanom fizičkom aktivnošću

VARIJABLA	DF
1. Obim podlaktice	<b>0,74</b>
2. Obim grudi	<b>0,55</b>
3. Obim nadlaktice	<b>0,52</b>
4. Telesna masa	<b>0,43</b>
5. Visina tela	<b>0,42</b>
6. Kožni nabor na trbuhu	0,09
7. Kožni nabor na leđima	-0,06
8. Kožni nabor na nadlaktici	-0,05
$\lambda$	0,44
CAN	0,75
$\chi^2$	79,77
p	<b>0,00</b>
Centroidi grupa	
1.Odbojkašice	1,02
2.Učenice	-1,22

Na osnovu rezultata multivarijantne analize varijanse utvrđene su kao i na prethodnim uzrasnim grupama statistički značajne razlike celokupnog sistema motoričkih varijabli ispitivanih grupa na nivou statističke značajnosti  $P = 0,00$  sa vrednošću parcijalnog eta kvadrata od 0,39, odnosno veličinom procenjenog efekta razlika grupa od 39%, nakon čega je primenjena univarijantna analiza varijanse (ANOVA) sa ciljem da se utvrde razlike grupa u svakoj pojedinačnoj antropometrijskoj meri.

Tabela 28. Razlike između devojčica uzrasta 14,51 – 16 decimalnih godina koje se bave (1) i koje se ne bave (2) organizovanom fizičkom aktivnošću u prostoromotoričkih sposobnosti

Varijabla	Gr	AS	SD	f	p	Part $\eta^2$
1. Trčanje 20 metara (0,1 s)	1	40,46	2,56	0,24	0,62	0,00
	2	40,74	3,23			
2. Poligon natraške (0,1 s)	1	136,13	25,07	22,94	<b>0,00</b>	<b>0,19</b>
	2	169,38	44,20			
3. Taping rukom (frekv)	1	34,82	4,13	24,36	<b>0,00</b>	<b>0,07</b>
	2	30,74	4,23			
4. Pretklon u sedu raznožnom (cm)	1	70,07	8,67	14,84	<b>0,00</b>	<b>0,19</b>
	2	61,58	13,53			
5. Skok u dalj iz mesta (cm)	1	191,46	17,50	5,67	<b>0,02</b>	<b>0,13</b>
	2	182,17	22,11			
6. Izdržaj u zgibu (0,1 s)	1	349,80	186,73	1,40	0,24	0,05
	2	302,74	217,65			
7. Podizanje trupa (0,1 s)	1	44,70	5,95	17,53	<b>0,00</b>	<b>0,01</b>
	2	39,34	7,03			
8. Slalom sa tri medicinke (0,1 s)	1	340,82	44,38	7,85	<b>0,01</b>	<b>0,15</b>
	2	375,74	79,78			

**F = 7,46 P = 0,00 Part  $\eta^2 = 0,39$**

Rezultati univarijatne analize varijanse jasno ukazuju na postojanje statistički značajnih razlika u većini od primenjenih varijabli i to na nivou značajnosti od  $p = 0,01$ , sem kod varijable Skok u dalj iz mesta na nivou od  $p = 0,05$  (tačnije 0,02). Varijable u kojima nije utvrđena statistički značajna razlika su Trčanje 20 metara i Izdržaj u zgibu.

Uvidom u aritmetičke sredine motoričkih varijabli, jasno je da su devojčice uključene u trenažni proces i bavljenje odbojkom bile uspešnije u svim motoričkim testovima, čak i u onim kod kojih nije utvrđena i statistički značajna razlika dve grupe ispitanica.

Da li postoje i kvalitativne razlike dve grupe ispitanica uzrasta 14,51 – 16 decimalnih godina u motoričkom prostoru utvrđeno je statističkim postupkom kanoničke diskriminativne analize (tabela 29).

Tabela 29. Rezultati kanoničke diskriminativne analize motoričkih sposobnosti, devojčica uzrasta 14,51-16 decimalnih godina koje se bave odbojkom (1) i koje se ne bave (2) organizovanom fizičkom aktivnošću

VARIJABLA	DF
1. Taping rukom	<b>0,62</b>
2. Poligon natraške	<b>-0,60</b>
3. Podizanje trupa do seda	<b>0,52</b>
4. Pretklon u sedu raznožnom	<b>0,48</b>
5. Slalom sa tri medicinke	<b>-0,35</b>
6. Skok u dalj iz mesta	<b>0,30</b>
7. Izdržaj u zgibu	0,15
8. Trčanje 20 metara	-0,06
$\lambda$	0,61
CAN	0,62
$\chi^2$	47,71
p	<b>0,00</b>
Centroidi grupa	
1.Odbojkašice	0,72
2.Učenice	-0,86

Kao i kod ranijih uzrasnih grupa, potvrđena je statistički značajna kvalitativna razlika u motoričkom prostoru dve grupe devojčica i to na oštrijem nivou zaključivanja od  $p = 0,00$ . Na osnovu koeficijenta kanoničke korelacije, zaključujemo da je prediktorskim sistemom primenjenih varijabli objašnjeno 38,44% kriterijske varijable diskriminativne funkcije. Na osnovu diskriminativne funkcije je 83,9% odbojkašica korektno klasifikovano (47 od 56), i 76,6% devojčica koje se ne bave organizovanom fizičkom aktivnošću (36 od 47).

Varijable u strukturi diskriminativne funkcije koje su najviše doprinele razlici su redom – Taping rukom, Poligon natraške, Podizanje trupa do seda, Pretklon u sedu raznožnom, Slalom sa tri medicinke i Skok u dalj iz mesta. Dakle, u najstarijoj uzrasnoj grupi razlika izolovanom diskriminativnom funkcijom utemeljena je, pre svega, na razlici u brzini alternativnih pokreta rukom, koordinaciji tela, repetitivnoj snazi trupa i eksplozivnoj snazi nogu. Na osnovu predznaka korelacija varijabli sa diskriminativnom funkcijom i centroida



grupa, možemo zaključiti da su odbojkašice postigle bolje rezultate u svim navedenim testovima u odnosu na grupu devojčica koje se ne bave organizovanom fizičkom aktivnošću.

Primenom t – testa za utvrđivanje razlika aritmetičkih sredina rezultata u testu za procenu inteligencije (tabela 30), kao i u prethodna dva uzrasta nije uočena statistički značajna razlika dve grupe ispitanica ( $p = 0,17$ ).

Tabela 30. Razlike grupa devojčica uzrasta 14,51 – 16 decimalnih godina koje se bave (1) i koje se ne bave (2) organizovanom fizičkom aktivnošću u prostoru intelektualnih sposobnosti

Varijabla	Gr	AS	SD	t	p
1. Raven (bod)	1	50,34	4,85	1,36	0,17
	2	48,45	8,93		

### 5.3. KORELACIJE ANTROPOMETRIJSKIH, MOTORIČKIH I VARIJABLE ZA PROCENU INTELEKTUALNIH SPOSOBNOSTI

U narednom tekstu biće prikazane i analizirane korelacije antropometrijskih, motoričkih i varijable za procenu inteligencije, za svaku uzrasnu kategoriju i za svaku grupu devojčica posebno. U korelacionim matricama biće prikazani koeficijenti linearne korelacije i oni su uneti ispod dijagonale pošto je poznato da su rezultati simetrični upravo u odnosu na dijagonalu tabele, kao i da rezultati svake varijable sa samom sobom iskazuju maksimalnu numeričku saglasnost ( $r = 1$ ).

Zbog bolje preglednosti tabela i jasnijeg uvida u značajnost uočenih korelacija, različitim stepenom zasenčenja su obeležene različite značajnosti korelacija varijabli. Tako su statistički značajne korelacije varijabli po najoštrijem stepenu statističkog zaključivanja ( $p = 0,01$ ) osenčene najtamnijom bojom, po blažem kriterijumu zaključivanja ( $p = 0,05$ ) osenčene su nešto svetlijom bojom i boldovanim brojem, dok korelacije koje nisu statistički značajne nisu uopšte zasenčene niti boldovane.

Takođe, svaka tabela je podeljena uslovno na četiri kvadranta. U gornjem levom kvadrantu su prikazane interkorelacije antropometrijskih varijabli, u donjem desnom su interkorelacije motoričkih i varijable za procenu inteligencije, a u donjem levom kvadrantu su prikazane kroskorelacije svih testiranih varijabli međusobno.

Analiza korelacija antropometrijskih, motoričkih varijabli i varijable za procenu intelektualnih sposobnosti u manifestnom prostoru nije primaran cilj ovog istraživanja, te se neće detaljnije ulaziti u njihovu strukturu, Više pažnje će se kasnije posvetiti povezanosti izabranih antropoloških dimenzija u latentnom prostoru.

### 5.3.1. KORELACIJE ANTROPOMETRIJSKIH, MOTORIČKIH I VARIJABLE ZA PROCENU INTELEKTUALNIH SPOSOBNOSTI DEVOJČICA UZRASTA 11,50-13,5 DECIMALNIH GODINA

Matrica korelacija antropometrijskih, motoričkih i varijable za procenu inteligencije devojčica koje se bave odbojkom uzrasta od 11,50 – 13,51 decimalnih godina prikazana je u tabeli 31.

Interkorelacije antropometrijskih varijabli devojčica koje se bave odbojkom prikazane su u gornjem levom kvadrantu tabele 31. Analizom matrice interkorelacija uočava se da su skoro sve antropometrijske varijable međusobno u statistički značajnoj, veoma visokoj i pozitivnoj korelaciji. Izuzetak predstavljaju korelacije telesne visine sa dve od tri varijable za procenu potkožnog masnog tkiva, što može da ukaže na dve morfološke dimenzije. Jednu hipotetičku morfološku dimenziju bi definisale varijable koje su u korelaciji sa telesnom visinom i sve varijable za procenu voluminoznosti i mase tela. Drugi faktor bi hipotetički definisale dve od tri varijable za procenu potkožnog masnog tkiva. Mada postoji mogućnost da bi se izdvojio i singl faktor telesne visine, dok bi drugi faktor objedinio sve varijable koje procenjuju voluminoznost i masu tela kao i potkožno masno tkivo.

Veoma visoke vrednosti koeficijenta korelacije antropometrijskih varijabli nisu iznenađenje, budući da su takvi rezultati dobijeni i u velikom broju radova raznih drugih autora kako na mlađoj tako i na starijoj populaciji, bilo da su selekcionisani ili neselekcionisani. Na istom uzorku antropometrijskih varijabli ali populaciji predškolske dece dobio je i Bala, 2007a, a na populaciji školske dece mlađeg uzrasta Popović, 2010. To samo potvrđuje konstataciju o čvrstoj strukturi morfološkog prostora i njegovoj visokoj povezanosti.

Analizirajući interkorelacije motoričkih varijabli uočava se statistički značajna veza sledećih varijabli: Trčanje 20 metara sa Poligon Natraške (pozitivna), sa Skok u dalj iz mesta (negativna) na strožijem nivou zaključivanja od  $p = 0,01$ , sa Izdržaj u zgibu i Podizanje trupa do seda (negativna) na blažem nivou zaključivanja od  $p = 0,05$ ; Poligon natraške (pored već pomenute), sa Skok u dalj iz mesta, Izdržaj u zgibu i Podizanje trupa do seda (negativna) na nivou zaključivanja od  $p = 0,01$ ; Slalom sa tri medicinke sa Raven (pozitivna) na  $p = 0,05$ ; Taping rukom sa Pretklon u sedu raznožnom i Skok u dalj iz mesta (pozitivna) na nivou od  $p = 0,05$ ; Skok u dalj iz mesta, pored već pomenutih sa Izdržaj u zgibu i Podizanje trupa do seda (pozitivna) na  $p = 0,01$ , i sa Raven na  $p = 0,05$ , Izdržaj u zgibu sa Podizanje trupa do seda (pozitivna) na  $p = 0,05$  i Podizanje trupa do seda sa Raven (pozitivna) na  $p = 0,01$  strožijem nivou statističke značajnosti.

Analizom kroskorelacija antropometrijskih i motoričkih varijabli uočava se nekoliko statistički značajnih veza, Varijabla Trčanje 20 metara je u statistički značajnoj pozitivnoj vezi sa svakom od varijabli za potkožno masno tkivo, što znači da što su veće vrednosti Kožnih nabora na trbuhu leđima i nadlaktici da su istovremeno slabiji rezultati na testu brzine Trčanje 20 metara, varijabla Poligon natraške je u statistički značajnim vezama (pozitivna) sa skoro svim antropometrijskim varijablama (osim Obim podlaktice), što znači da su sa većim vrednostima u antropometrijskim varijablama bile i veće vrednosti u varijabli Poligon

natraške odnosno slabiji rezultati, Izdržaj u zgibu sa svim (negativna) osim varijable Telesna visina – bolji rezultat na testu, manje vrednosti potkožnog masnog tkiva i mera voluminoznosti i mase tela, Podizanje trupa sa skoro svim (negativna), osim varijabli Telesna visina i Obim podlaktice, bolji rezultat u testu – manje vrednosti mase, potkožnog masnog tkiva i voluminoznosti tela. Skok u dalj iz mesta je u statistički značajnoj, negativnoj vezi sa svakom od varijabli za procenu voluminoznosti i mase tela, sa manjom telesnom masom i obimima povezani su bolji rezultati na testu eksplozivne snage nogu.

Tabela 31. Matrica korelacija antropometrijskih, motoričkih i varijable za procenu inteligencije devojčica koje se bave odbojkom (1, N=65) uzrasta od 11,50 – 13,5 decimalnih godina

VARIJABLA	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.
1. Telesna visina																
2. Telesna masa	0,60															
3. Obim grudi	0,44	0,83														
4. Obim nadlaktice	0,25	0,81	0,82													
5. Obim podlaktice	0,29	0,67	0,77	0,83												
6. Kožni nabor na trbuhu	0,23	0,73	0,65	0,72	0,56											
7. Kožni nabor na leđima	0,09	0,67	0,55	0,65	0,42	0,81										
8. Kožni nabor na nadlaktici	0,04	0,63	0,52	0,71	0,52	0,80	0,79									
9. Trčanje 20m	-0,01	0,03	0,08	0,08	-0,02	0,26	0,26	0,28								
10. Poligon natraške	0,28	0,40	0,29	0,25	0,11	0,52	0,54	0,47	0,34							
11. Slalom sa tri medicinke	0,03	0,00	-0,08	-0,04	-0,13	-0,06	0,06	0,00	-0,04	0,11						
12. Taping rukom	-0,09	0,04	-0,03	0,00	-0,09	0,13	0,06	0,11	-0,19	-0,13	-0,03					
13. Pretklon u sedu raznožnom	0,38	0,27	0,24	0,16	0,18	0,11	0,01	-0,07	-0,06	-0,09	-0,17	0,24				
14. Skok udalj iz mesta	-0,01	-0,22	-0,14	-0,18	0,00	-0,27	-0,38	-0,35	-0,46	-0,44	0,00	0,26	0,16			
15. Izdržaj u zgibu	-0,17	-0,46	-0,38	-0,50	-0,29	-0,47	-0,46	-0,50	-0,25	-0,49	0,07	0,09	0,13	0,41		
16. Podizanje trupa do seda	-0,19	-0,34	-0,32	-0,32	-0,13	-0,33	-0,39	-0,27	-0,24	-0,28	0,04	0,04	-0,10	0,41	0,25	
17. Raven	0,12	0,02	-0,14	-0,03	0,00	0,04	0,01	0,09	-0,03	0,07	0,21	0,08	-0,04	0,21	-0,01	0,30
	Nije statistički značajna	Statistički značajna na nivou 0.05					Statistički značajna na nivou 0.01									

Matrica korelacija antropometrijskih i motoričkih sposobnosti i varijable za procenu inteligencije devojčica koje se ne bave organizovanom fizičkom aktivnošću uzrasta od 11,50 – 13,51 decimalnih godina prikazana je u tabeli 32.

Posmatrajući interkorelacije antropometrijskih varijabli devojčica koje se ne bave organizovanom fizičkom aktivnošću zapaža se veoma slična situacija kao kod devojčica koje se bave odbojkom. Evidentna je statistički značajna, veoma visoka i pozitivna korelacija skoro svih antropometrijskih varijabli. Čak se uočavaju statistički značajne veze varijable Telesna visina sa merama za procenu potkožne masti Kožni nabor na trbuhu na  $p = 0,05$  i Kožni nabor na leđima  $p = 0,01$ . Kao i u prethodnoj analizi, može se pretpostaviti da bi u morfološkom prostoru devojčica koje se ne bave organizovanom fizičkom aktivnošću

egzistirale hipotetički dve morfološke dimenzije. Prva u kojoj se izdvaja telesna visina i varijable koje statistički značajno koreliraju sa njom a to su sve varijable za procenu voluminoznosti i mase tela i druga dimenzija koju bi hipotetički definisale sve tri varijable za procenu potkožnog masnog tkiva, Druga hipoteza bi išla u prilog determinisanju jednog faktora voluminoznosti i mase tela i potkožnog masnog tkiva i drugog singl faktora koga definiše telesna visina.

Tabela 32. Matrica korelacija antropometrijskih, motoričkih i varijable za procenu inteligencije devojčica koje se ne bave organizovanom fizičkom aktivnošću (2, N=69) uzrasta od 11,50 – 13,5 decimalnih godina

VARIJABLA	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.
1. Telesna visina																
2. Telesna masa	0,68															
3. Obim grudi	0,49	0,90														
4. Obim nadlaktice	0,43	0,93	0,91													
5. Obim podlaktice	0,48	0,83	0,83	0,86												
6. Kožni nabor na trbuhu	0,24	0,71	0,69	0,77	0,62											
7. Kožni nabor na leđima	0,20	0,73	0,73	0,80	0,64	0,88										
8. Kožni nabor na nadlaktici	0,19	0,64	0,59	0,73	0,56	0,83	0,87									
9. Trčanje 20m	-0,04	0,08	0,09	0,10	0,02	0,25	0,25	0,29								
10. Poligon natraške	0,17	0,39	0,35	0,42	0,29	0,49	0,55	0,42	0,40							
11. Slalom sa tri medicinke	-0,07	0,00	-0,08	0,04	-0,04	-0,04	0,00	0,07	0,28	0,27						
12. Taping rukom	0,14	0,04	0,10	-0,01	0,09	-0,16	-0,17	-0,11	-0,15	-0,28	-0,32					
13. Pretklon u sedu raznožnom	0,14	0,11	0,03	0,06	0,09	-0,16	-0,09	-0,11	-0,31	-0,21	0,00	0,23				
14. Skok udalj iz mesta	0,06	-0,18	-0,19	-0,31	-0,18	-0,40	-0,39	-0,44	-0,53	-0,60	-0,35	0,23	0,39			
15. Izdržaj u zgibu	-0,22	-0,48	-0,41	-0,49	-0,36	-0,59	-0,50	-0,50	-0,32	-0,47	-0,18	-0,02	0,16	0,46		
16. Podizanje trupa do seda	-0,07	-0,04	-0,02	0,00	0,00	-0,21	-0,18	-0,18	-0,28	-0,51	-0,21	0,10	0,22	0,31	0,26	
17. Raven	0,17	0,17	0,13	0,15	0,24	-0,02	-0,02	0,02	-0,12	-0,18	-0,10	0,34	0,29	0,17	0,01	0,29
Nije statistički značajna		Statistički značajna na nivou 0.05					Statistički značajna na nivou 0.01									

Analizirajući interkorelacije motoričkih varijabli možemo primetiti i veći broj statistički značajnih veza u ovoj grupi devojčica. Varijabla Trčanje 20 metara je u statistički značajnoj vezi sa skoro svim preostalim motoričkim varijablama, osim varijable Taping rukom. Na osnovu predznaka varijabli u korelacijama možemo zaključiti da su sa boljim rezultatima na testu Trčanje 20 metara, devojčice ove grupe ostvarivale i bolje rezultate i na ostalim testovima motorike.

Kroskorelacije antropometrijskih i motoričkih varijabli pokazuju određene statistički značajne veze. Poligon natraške je u statistički značajnim vezama sa skoro svim antropometrijskim varijablama, osim varijable Telesna visina, na način da su povećane vrednosti mera voluminoznosti i mase tela i potkožnog masnog tkiva negativno uticale na

rezultate u ovom testu – sa povećanjem u vrednosti navedenih antropometrijskih pokazatelja raslo je i vreme za koje su rešavale ovaj test – slabio je postignut rezultat. Varijabla Izdržaj u zgibu je u statistički značajnoj vezi sa svakom od varijabli antropometrijskog prostora, sa negativnim predznakom što znači da je sa većim vrednostima antropometrijskih mera bio slabiji test – kraće vreme na varijabli Izdržaj u zgibu. Trčanje 20 metara je kao i u grupi devojčica koje se bave odbojkom i u ovoj grupi devojčica koje se ne bave organizovanom fizičkom aktivnošću sa povećanjem vrednosti mera za potkožno masno tkivo – slabio je rezultat – raslo je vreme za koje su devojčice pretrčale 20 metara. U varijabli Skok u dalj iz mesta, pored statistički značajne, negativne korelacije sa varijablama za procenu potkožnog masnog tkiva, utvrđena je i statistički značajna, negativna veza sa merom Voluminoznosti tela – Obim nadlaktice. Kod ove grupe devojčica zapažene su i statistički značajne veze na nešto blažem nivou zaključivanja o statističkoj značajnosti od  $p = 0,05$  između varijabli Podizanje trupa do seda i Kožni nabor na trupu (negativna) i Raven i Obim podlaktice (pozitivna korelacija).

### **5.3.2. KORELACIJE ANTROPOMETRIJSKIH, MOTORIČKIH I VARIJABLE ZA PROCENU INTELEKTUALNIH SPOSOBNOSTI DEVOJČICA UZRASTA 13,50-14,51 DECIMALNIH GODINA**

Matrica korelacija antropometrijskih, motoričkih varijabli i varijable za procenu inteligencije devojčica uzrasta 13,51 – 14,5 decimalnih godina koje se bave odbojkom prikazana je u tabeli 33.

Interkorelacije antropometrijskih mera devojčica koje se bave odbojkom pokazuju veoma sličnu strukturu kao i odbojkašice mlađe uzrasne grupe. Naime, većina mera je u veoma visokoj, statistički značajnoj ( $p = 0,01$ ) i pozitivnoj korelaciji sa ostalim antropometrijskim merama osim Telesne visine koja beleži statistički značajnu povezanost samo sa varijablama Telesna masa i Obim grudi.

Analizirajući interkorelacije varijabli za procenu motoričkog prostora, zapaže se veliki broj varijabli u međusobnoj statistički značajnoj vezi. Varijabla koja sa svim ostalim varijablama ima statistički značajnu povezanost je varijabla – Poligon natraške. Ta povezanost je pozitivna sa varijablama Trčanje 20 metara i Slalom sa tri medicine, a negativna sa Taping rukom, Pretklon u sedu raznožnom, Skok u dalj iz mesta, Izdržaj u zgibu, Podizanje trupa do seda i Raven. Sve ove statistički značajne veze su orijentisane u smeru da je sa što boljim rezultatima i uspešnijem izvođenju na testu Poligon natraške bilo povezano bolje i uspešnije izvođenje u navedenim testovima. Varijabla Trčanje 20 metara je (pored već navedene sa Poligon natraške) u statistički značajnoj vezi sa Slalom sa tri medicine (pozitivna) i Taping rukom, Skok u dalj iz mesta, Izdržaj u zgibu i Podizanje trupa do seda (negativna). Što su devojčice odbojkašice uzrasta od 13,51 – 14,5 decimalnih godina uspevale za što kraće vreme da pretrče rastojanje od 20 metara to su za kraće vreme uspevale da reše i testove koordinacije, imale bolje rezultate (veću frekvenciju) na testu brzine alternativnih pokreta rukom, repetitivne snage trupa, statičke snage ruku i ramenog pojasa (duže vreme u

izdržaju), bolje rezultate na testu eksplozivne snage donjih ekstremiteta (duže rastojanje doskoka u odnosu na mesto odraza). I preostale varijable su uglavnom u statistički značajnim vezama, sa nešto nižim koeficijentom korelacije.

Tabela 33. Matrica korelacija antropometrijskih, motoričkih i varijable za procenu inteligencije devojčica koje se bave odbojkom (1, N=65) uzrasta od 13,51 – 14,5 decimalnih godina

VARIJABLA	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	
1. Telesna visina																	
2. Telesna masa	0,47																
3. Obim grudi	0,33	0,78															
4. Obim nadlaktice	0,06	0,77	0,74														
5. Obim podlaktice	0,18	0,61	0,81	0,76													
6. Kožni nabor na trbuhu	-0,06	0,63	0,51	0,63	0,47												
7. Kožni nabor na ledima	0,00	0,77	0,54	0,65	0,42	0,71											
8. Kožni nabor na nadlaktici	-0,04	0,63	0,45	0,72	0,46	0,75	0,64										
9. Trčanje 20m	-0,24	0,16	0,01	0,26	0,06	0,29	0,31	0,32									
10. Poligon natraške	0,00	0,36	0,17	0,41	0,26	0,41	0,43	0,33	0,50								
11. Slalom sa tri medicinke	0,15	0,24	0,16	0,22	0,20	0,25	0,14	0,21	0,27	0,58							
12. Taping rukom	0,25	-0,10	-0,02	-0,23	-0,24	-0,21	-0,30	-0,28	-0,37	-0,36	-0,27						
13. Pretklon u sedu raznožnom	0,25	-0,07	0,08	-0,04	-0,01	-0,34	-0,34	-0,25	-0,09	-0,39	-0,18	0,32					
14. Skok udalj iz mesta	0,33	-0,20	-0,14	-0,22	-0,08	-0,38	-0,47	-0,32	-0,49	-0,40	-0,08	0,23	0,30				
15. Izdržaj u zgibu	-0,05	-0,48	-0,32	-0,38	-0,26	-0,56	-0,47	-0,54	-0,24	-0,31	-0,25	0,18	0,16	0,31			
16. Podizanje trupa do seda	0,06	-0,23	0,00	-0,13	0,13	-0,25	-0,36	-0,25	-0,26	-0,38	-0,25	0,33	0,19	0,30	0,34		
17. Raven	0,17	0,16	0,09	0,08	-0,05	0,08	0,01	-0,08	-0,06	-0,23	-0,15	0,34	0,10	0,06	0,11	0,17	
	Nije statistički značajna	Statistički značajna na nivou 0.05						Statistički značajna na nivou 0.01									

Statistički značajne interkorelacije antropometrijskih i motoričkih varijabli uglavnom se zasnivaju na negativnoj povezanosti većine motoričkih testova sa merama za procenu potkožnog masnog tkiva. Varijabla Telesna visina je u statistički značajnoj, pozitivnoj vezi sa varijablama Taping rukom, Pretklon u sedu raznožnom, Skok u dalj iz mesta, što znači da su sa porastom visine u uzorku, devojčice ostvarivale i bolje rezultate u navedenim testovima. Varijable Poligon natraške i Izdržaj u zgibu su, osim Telesne visine, sa svim ostalim antropometrijskim varijablama u statistički značajnim vezama ali sa različitim predznakom (Poligon natraške – pozitivne, Izdržaj u zgibu – negativne). U svakom slučaju, smisao je isti a to je da su mere voluminoznosti i mase tela i potkožnog masnog tkiva delovale kao balastno tkivo, opterećujuće gde su veće vrednosti navedenih antropometrijskih mera značile i slabiji rezultat u ova dva motorička testa.

Za uzorak od 56 devojčica koje se ne bave organizovanom fizičkom aktivnošću, rezultati korelacije svih tretiranih varijabli devojčica prikazani su u tabeli 34.

Tabela 34. Matrica korelacija antropometrijskih, motoričkih i varijable za procenu inteligencije devojčica koje se ne bave organizovanom fizičkom aktivnošću (2, N=56) uzrasta od 13,51 – 14,5 decimalnih godina

VARIJABLA	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.
1. Telesna visina																
2. Telesna masa	0,51															
3. Obim grudi	0,39	0,88														
4. Obim nadlaktice	0,33	0,92	0,81													
5. Obim podlaktice	0,40	0,89	0,81	0,89												
6. Kožni nabor na trbuhu	0,22	0,82	0,77	0,84	0,75											
7. Kožni nabor na leđima	0,12	0,80	0,80	0,79	0,68	0,83										
8. Kožni nabor na nadlaktici	0,07	0,76	0,65	0,78	0,68	0,75	0,86									
9. Trčanje 20m	0,06	0,30	0,37	0,24	0,32	0,34	0,40	0,47								
10. Poligon natraške	0,00	0,29	0,27	0,33	0,35	0,38	0,33	0,30	0,37							
11. Slalom sa tri medicinke	0,12	0,23	0,17	0,23	0,23	0,18	0,21	0,17	0,14	0,40						
12. Taping rukom	0,25	-0,09	-0,02	-0,18	-0,07	-0,11	-0,19	-0,24	-0,10	-0,40	-0,09					
13. Pretklon u sedu raznožnom	0,22	-0,09	-0,09	-0,03	-0,03	-0,20	-0,32	-0,24	-0,35	-0,17	-0,08	0,01				
14. Skok udalj iz mesta	0,32	-0,16	-0,22	-0,22	-0,19	-0,36	-0,41	-0,43	-0,50	-0,58	-0,30	0,31	0,36			
15. Izdržaj u zgibu	0,09	-0,31	-0,19	-0,35	-0,30	-0,41	-0,42	-0,44	-0,21	-0,55	-0,30	0,43	0,12	0,49		
16. Podizanje trupa do seda	0,15	0,05	0,06	-0,04	-0,04	-0,07	-0,06	0,02	-0,24	-0,27	-0,20	0,17	0,29	0,20	0,23	
17. Raven	0,39	0,15	0,05	0,05	0,08	-0,10	-0,05	-0,04	-0,13	-0,27	-0,14	0,22	0,23	0,34	0,20	0,24
	Nije statistički značajna	Statistički značajna na nivou 0.05					Statistički značajna na nivou 0.01									

Interkorelacije antropometrijskih mera devojčica koje se ne bave organizovanom fizičkom aktivnošću, kao i u svim prethodnim analizama, pokazuju veoma sličnu strukturu. Jedina razlika koja se može uočiti je u visini korelacije. I u ovoj uzrasnoj grupi devojčica koje se ne bave organizovanom fizičkom aktivnošću može se pretpostaviti egzistencija dvodimenzionalne morfološke strukture.

Analizirajući interkorelacije motoričkih varijabli, u ovoj grupi devojčica uzrasta od 13,51 – 14,5 decimalnih godina, najveći broj statistički značajnih veza ostvarila je varijabla Skok u dalj iz mesta sa skoro svim ostalim varijablama iz prostora motorike (izuzetak je Podizanje trupa do seda). Naime, u pitanju je negativna povezanost sa varijablama Trčanje 20 metara, Poligon natraške i Slalom sa tri medicinke, dok je pozitivan predznak bio u korelaciji sa varijablama Taping rukom, Pretklon u sedu raznožnom, Izdržaj u zgibu i Raven. I među preostalim varijablama zapažena je statistički značajna veza u nešto manjem obimu.

Kada su u pitanju kroskorelacije antropometrijskih i motoričkih varijabli, vidi se da su varijable Trčanje 20 metara, Poligon natraške, Skok u dalj iz mesta, Izdržaj u zgibu, i u nešto manjoj meri Pretklon u sedu raznožno i Taping rukom bile uslovljene merama potkožnog masnog tkiva, na način da su povećane mere potkožnog masnog tkiva uslovljavale slabije

izvođenje na testovima za procenu motoričkih sposobnosti. Varijabla longitudinalne dimenzionalnosti, Telesna visina je jedina u statistički značajnoj vezi sa varijablom za procenu inteligencije, dok je vezano za motorički prostor, veća telesna visina bila povezana sa boljim rezultatima u testovima brzine alternativnih pokreta rukom, gipkosti i eksplozivne snage donjih ekstremiteta.

### **5.3.3. KORELACIJE ANTROPOMETRIJSKIH, MOTORIČKIH I VARIJABLE ZA PROCENU INTELEKTUALNIH SPOSOBNOSTI DEVOJČICA UZRASTA 14,51-16,5 DECIMALNIH GODINA**

Rezultati korelacija svih tretiranih varijabli devojčica koje se bave odbojkom, uzrasta od 14,51 – 16 decimalnih godina prikazani su u tabeli 35.

Matrica interkorelacija antropometrijskih varijabli je kao i u svim uzrasnim grupama, bez obzira o kojim devojčicama se radi, zadržala istu strukturu. Visoka, statistički značajna, pozitivna međusobna povezanost svih varijabli za procenu voluminoznosti i mase tela i potkožnog masnog tkiva. Varijabla longitudinalne dimenzionalnosti – Telesna visina je jedinosa Telesnom masom u statistički značajnoj, pozitivnoj vezi.

Matrica interkorelacija varijabli za procenu motoričkog statusa pokazuje prilično veliki broj statistički značajnih korelacija motoričkih varijabli. Varijable Skok u dalj iz mesta i Izdržaj u zgibu su u statistički značajnim, negativnim vezama sa varijablama Trčanje 20 metara, Poligon natraške i Slalom sa tri medicinke. Što sve govori u prilog tome da su devojčice odbojkašice sa većom brzinom trčanja i boljom koordinacijom tela ispoljavale i bolje rezultate eksplozivne snage donjih ekstremiteta i statičke snage ruku i ramenog pojasa. Interesantno je videti da je varijabla za procenu koordinacije tela Poligon natraške u statistički značajnoj vezi sa varijablom za procenu inteligencije Raven, što je i za očekivati (što su motorički zahtevi koordinaciono zahtevniji, složeniji to su zahtevi za inteligentnim ponašanjem veći), međutim na mlađim uzrasnim grupama ta veza nije uočena. Konačno je u najstarijem uzrastu utvrđena očekivana povezanost intelektualnog prostora i koordinacije koji u mnogim radovima pokazuju visok stepen korelacije u latentnom prostoru. To praktično znači da su devojčice koje su bolje rešavale zadatke progresivnih matrica imale i veći uspeh u realizaciji testova koordinacije.

Analizirajući kroskorelacije antropometrijskih i motoričkih varijabli, uviđa se povezanost uočena i na mlađim uzrasnim grupama, kada je u pitanju opterećujuće dejstvo mera potkožnog masnog tkiva i telesne mase, sa većim vrednostima telesne mase i kožnih nabora na trbuhu, leđima i nadlaktici, gde su ispitanice ostvarivale slabije rezultate na testovima Trčanje 20 metara, Poligon natraške, Slalom sa tri medicinke, Skok u dalj iz mesta i Izdržaj u zgibu.



Tabela 35. Matrica korelacija antropometrijskih, motoričkih i varijable za procenu inteligencije devojčica koje se bave odbojkom (1, N=56) uzrasta od 14,51 – 16 decimalnih godina

VARIJABLA	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	
1. Telesna visina																	
2. Telesna masa	0,46																
3. Obim grudi	0,13	0,70															
4. Obim nadlaktice	0,05	0,75	0,73														
5. Obim podlaktice	0,00	0,64	0,69	0,77													
6. Kožni nabor na trbuhu	0,00	0,59	0,52	0,60	0,40												
7. Kožni nabor na leđima	-0,02	0,70	0,56	0,63	0,44	0,73											
8. Kožni nabor na nadlaktici	0,10	0,60	0,52	0,68	0,42	0,59	0,59										
9. Trčanje 20m	0,14	0,36	0,19	0,22	0,10	0,34	0,37	0,25									
10. Poligon natraške	0,28	0,45	0,15	0,26	0,22	0,38	0,43	0,29	0,10								
11. Slalom sa tri medicinke	0,18	0,21	0,06	-0,02	0,04	0,25	0,24	0,12	0,21	0,28							
12. Taping rukom	0,06	0,01	0,00	0,09	-0,08	-0,03	-0,13	0,19	-0,09	-0,27	-0,23						
13. Pretklon u sedu raznožnom	0,26	0,23	0,27	0,20	0,16	0,12	-0,08	0,13	-0,08	-0,10	-0,19	0,39					
14. Skok udalj iz mesta	-0,05	-0,37	-0,20	-0,28	-0,14	-0,34	-0,32	-0,43	-0,42	-0,27	-0,23	-0,01	0,03				
15. Izdržaj u zgibu	-0,15	-0,53	-0,26	-0,38	-0,28	-0,47	-0,44	-0,37	-0,44	-0,31	-0,30	0,09	0,03	0,39			
16. Podizanje trupa do seda	0,06	-0,09	0,22	0,02	0,08	-0,09	0,01	-0,16	-0,21	-0,02	-0,17	-0,19	-0,07	0,39	0,19		
17. Raven	0,34	0,34	0,19	0,19	0,04	0,14	0,27	0,38	-0,04	0,34	0,17	-0,10	0,02	-0,06	-0,16	0,03	
	Nije statistički značajna	Statistički značajna na nivou 0.05						Statistički značajna na nivou 0.01									

To je posebno izraženo u varijabli za procenu statičke snage ruku i ramenog pojasa, gde su sve varijable za procenu voluminoznosti i mase tela i varijable za procenu potkožnog masnog tkiva u statistički značajnoj, negativnoj vezi sa varijablom Izdržaj u zgibu. Što se tiče varijable longitudinalne dimenzionalnosti skeleta – Telesne visine, ona je u statistički značajnim, pozitivnim vezama sa varijablama Poligon natraške i Pretklon u sedu raznožnom (prostor motorike), gde je u testu gipkosti sa većom vrednošću telesne visine bio povezan i bolji rezultat, a na testu koordinacije tela, devojčice sa većom telesnom visinom imale su slabiji rezultat.

Varijabla za procenu inteligencije je u ovoj grupi – devojčica koje se bave odbojkom, na ovom, najstarijem uzrastu pokazala najveći broj statistički značajnih veza. Pored već spomenute, sa testom koordinacije tela, iz prostora antropometrijskih mera vidi se statistički značajna veza sa Telesnom visinom, Telesnom masom, Kožnim naborom na leđima i Kožnim naborom na nadlaktici. Ovakve statistički značajne, pozitivne veze između antropometrijskih pokazatelja i varijable za procenu inteligencije mogu se posmatrati posledicom posredne povezanosti kojoj je uzrok rast, razvoj i sazrevanje, te da su u tom periodu od 14,51 – 16 decimalnih godina, devojčice sa većom telesnom visinom, masom i navedenim kožnim naborima i hronološki i/ili biološki zrelije u odnosu na grupu devojčica sa manjim

vrednostima navedenih varijabli, te da su kao takve i ostvarile bolje rezultate na testu inteligencije.

Za uzorak od 47 devojčica koje se ne bave organizovanom fizičkom aktivnošću, rezultati korelacija svih primenjenih varijabli, prikazani su u tabeli 36.

Tabela 36. Matrica korelacija antropometrijskih, motoričkih i varijable za procenu inteligencije devojčica koje se ne bave organizovanom fizičkom aktivnošću (2, N=47) uzrasta od 14,51 – 16 decimalnih godina

VARIJABLA	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	
1. Telesna visina																	
2. Telesna masa	0,46																
3. Obim grudi	0,42	0,80															
4. Obim nadlaktice	0,24	0,89	0,73														
5. Obim podlaktice	0,32	0,87	0,75	0,88													
6. Kožni nabor na trbuhu	-0,04	0,54	0,27	0,64	0,55												
7. Kožni nabor na leđima	-0,11	0,59	0,42	0,68	0,54	0,80											
8. Kožni nabor na nadlaktici	0,02	0,50	0,18	0,58	0,50	0,75	0,75										
9. Trčanje 20m	-0,12	-0,05	-0,16	0,00	-0,02	0,19	0,24	0,21									
10. Poligon natraške	-0,09	0,07	-0,01	0,11	0,03	0,27	0,38	0,22	0,42								
11. Slalom sa tri medicinke	-0,20	0,11	0,15	0,25	0,18	0,23	0,27	0,11	0,41	0,47							
12. Taping rukom	0,14	0,02	-0,09	-0,01	-0,03	0,03	-0,02	0,27	-0,31	-0,27	-0,48						
13. Pretklon u sedu raznožnom	0,20	0,02	0,07	0,00	0,00	-0,40	-0,42	-0,40	-0,38	-0,38	-0,20	0,08					
14. Skok udalj iz mesta	0,13	-0,18	-0,16	-0,21	-0,20	-0,30	-0,41	-0,26	-0,64	-0,61	-0,71	0,45	0,43				
15. Izdržaj u zgibu	-0,01	-0,21	0,15	-0,22	-0,16	-0,60	-0,47	-0,50	-0,29	-0,35	-0,24	0,03	0,40	0,38			
16. Podizanje trupa do seda	0,31	0,30	0,28	0,15	0,09	-0,12	-0,13	-0,08	-0,47	-0,30	-0,22	0,20	0,27	0,46	0,34		
17. Raven	0,29	0,11	0,04	0,12	0,13	-0,06	-0,21	-0,07	-0,21	-0,28	-0,19	0,16	0,38	0,24	0,21	0,19	
	Nije statistički značajna	Statistički značajna na nivou 0.05						Statistički značajna na nivou 0.01									

I u ovoj uzrasnoj grupi devojčica, dosledno vidimo iste interkorelacije (doduše nešto slabijih koeficijenata, ali još uvek statistički značajne i to u većini slučajeva, na najstrožijem nivou zaključivanja od  $p = 0,01$ ), antropometrijskih mera. Vidimo da su skoro sve mere u međusobno statistički značajnim vezama, osim telesne visine, koja statistički značajnu povezanost ostvaruje sa varijablama voluminoznosti i mase tela, ali ne i varijablama potkožnog masnog tkiva.

Što se tiče interkorelacije varijabli motoričkog prostora, vidi se međusobna statistički značajna povezanost (verovatno, videćemo i uslovljenost), kod skoro svih varijabli motoričkog prostora. Kada je u pitanju korelacija varijable za procenu inteligencije, u ovoj grupi vidimo najveći broj statistički značajnih veza. Pored telesne visine kao antropometrijske mere koja se može tumačiti kao i u ponuđenom objašnjenju na uzorku odbojkašica, u prostoru motorike vidi se statistički značajna veza sa varijablama Poligon natraške (negativna),

Pretklon u sedu raznožnom i Skok u dalj iz mesta (pozitvna). Pored očekivane veze sa testom koordinacije u testu gipkosti i eksplozivne snage postoji potreba za nervno – mišićnom koordinacijom, finom usklađenošću ekscitacije i inhibicije motornih jedinica agonista i antagonista, te da su devojčice sa boljim rezultatima na testu inteligencije uspevale efikasnije da iskoriste sopstvene potencijale u izvođenju navedenih testova.

U analizi kroskorelacija motoričkih i antropometrijskih pokazatelja, pokazuje sekonzistentna po grupama i uzrastu, negativna povezanost sa merama potkožnog masnog tkiva i varijabli Pretklon u sedu raznožnom, Skok u dalj iz mesta, Izdržaj u zgibu, i u nešto manjoj meri pozitivne veze sa Poligon natraške, Trčanje 20 metara, Slalom sa tri medicinke i Taping rukom. Jedino u poslednjoj navedenoj motoričkoj varijabli veće mere potkožnog masnog tkiva su vezivane za bolji rezultat, dok je u svim ostalim motoričkim varijablama ova povezanost bila sa negativnim dejstvom, odnosno sa većim vrednostima kožnih nabora vezivani su slabiji rezultati testova motoričkih sposobnosti. Pored ove, zapažena je i statistički značajna, pozitivna veza varijable Podizanje trupa do seda sa varijablama Telesna visina, Telesna masa i Obim grudi, gde su devojčice sa većim vrednostima telesnog rasta i razvoja imale bolje rezultate na testu procene repetitivne snage trupa.

#### **5.4. STRUKTURA ANTROPOLOŠKOG PROSTORA DVE GRUPE ISPITANICA**

U okviru prezentacije rezultata analize strukture antropoloških dimenzija biće prikazana analiza ispitanice po grupama – devojčice koje se bave odbojkom i devojčice koje se ne bave organizovanom fizičkom aktivnošću u odnosu na svaku uzrasnu grupu.

Struktura antropološkog prostora devojčica utvrđena je procedurom faktorske analize, Nakon izračunavanja matrica interkorelacija i kroskorelacija svih ispitivanih varijabli, matrice su faktorizovane metodom glavnih komponenti. U slučaju da je izdvojeno više od jedne komponente, značajne glavne komponente su rotirane u promax soluciju. Kriterijum za izdvajanje značajnih faktora bio je KG – kriterijum Kaisera i Gutmana, koji podrazumeva da su svi faktori (glavne komponente) značajni ako su njihovi karakteristični korenovi veći ili jednaki 1,00 ( $\lambda \geq 1$ ). Međutim, korišćen je i grafički Scree – test kriterijum Katela, pa će se interpretacija i diskusija dobijenih faktora odvijati u odnosu na oba kriterijuma.

Interpretacija strukture antropološkog prostora u svakoj uzrasnoj kategoriji vršena je na osnovu odgovarajućih ortogonalnih i paralelnih (kosih) projekcija tretiranih varijabli na izolovani faktor. U slučaju da je rešenje dalo više faktora, u obzir su uzete i međusobne korelacije tih faktora.

Prilikom definisanja analiziranog antropološkog prostora, u cilju pronalaženja što realnije egzistencije antropoloških karakteristika i sposobnosti (faktora), nameće se veoma važan problem u određivanju broja značajnih faktora koji treba da objasne taj prostor (Bala, 2007b). Naime, treba odrediti najmanji rang matrice interkorelacije i kroskorelacije varijabli

antropološkog prostora, kako bi se dobila što jednostavnija struktura u analiziranom prostoru istraživanja.

Osnovni problem u određivanju broja latentnih dimenzija koji treba na što konkretniji način da objasne povezanost manifestnih varijabli, sastoji se u mogućnosti da se preteranim brojem faktora neki izdvojeni faktor definiše kao stvarna antropološka karakteristika ili sposobnost, a da je on samo rezultat hiperfaktorizacije i koji predstavlja specifični ili možda i eror faktor (Bala, 2007b), sa druge strane, moguće je i da neki faktor koji predstavlja realnu antropološku dimenziju bude isključen zbog toga što je ekstrahovan premali broj faktora, Zbog toga se u ovom istraživanju primenio kako KG kriterijum tako i scree dijagram za određivanje broja glavnih komponenti.

Konkretno, faktorizacijom matrica interkorelacija i kroskorelacija u ovom istraživanju dobijeno je uglavnom četiri, odnosno pet faktora prema KG kriterijumu u svakoj uzrasnoj grupi, bilo da su analizirane devojčice koje se bave odbojkom ili one koje se ne bave organizovanom fizičkom aktivnošću. Međutim, može se izraziti sumnja u realno postojanje tolikog broja faktora. Tome doprinosi i rezultat primene scree testa za definisanje broja značajnih glavnih komponenata. Prema tom kriterijumu, a na osnovu tačke infleksije krive scree plota (X osa broj glavnih komponenata, Y osa – vrednosti karakterističnih korenova), može se jasno uočiti da su samo tri glavne komponente značajne za definisanje celokupnog antropološkog prostora, pošto se kod četvrtog i svakog sledećeg karakterističnog korena uočava monotono opadanje vrednosti. Zbog toga će se u svim faktorskim analizama ograničiti ekstrakcija tri faktora i dalje analizirati njihova struktura.

#### **5.4.1. STRUKTURA ANTROPOLOŠKOG PROSTORA DEVOJČICA KOJE SE BAVE ODBOJKOM UZRASTA 11,50-13,5 DECIMALNIH GODINA**

Inicijalna matrica varijabli sastojala se od 17 varijabli za procenu antropološkog prostora ispitanica: 8 varijabli morfološkog, 8 varijabli motoričkog i jedna varijabla za procenu inteligencije devojčica.

Primenom faktorske analize izolovane su tri značajne glavne komponente koje su objasnile 58,76% varijanse zajedničkog prostora, od kojih je prva objasnila 36,48% ( $\lambda = 6,20$ ), druga 13,30 ( $\lambda = 2,26$ ), dok je treća objasnila 8,97% ( $\lambda = 1,53$ ) preostalog varijabiliteta (tabela 37).

Na osnovu veličine komunaliteta ( $h^2$ ) svake analizirane varijable može se zaključiti koliko odgovarajuća varijabla doprinosi definisanju izdvojenih komponenti, odnosno u kojoj meri (proporciji) se tako definisani faktori manifestuju kroz odgovarajuće varijable. Svaka ta veličina sadrži zajednički varijabilitet između izolovanih faktora i odgovarajuće varijable, dakle može se sagledati koja varijabla ima najveću zajedničku varijansu u analiziranom antropološkom prostoru.

Tabela 37. Glavne komponente (H), komunaliteti ( $h^2$ ), sklop (A) i struktura (F) antropometrijskih, motoričkih i varijable za procenu inteligencije devojčica koje se bave odbojkom (1, N=65) uzrasta od 11,50 – 13,5 decimalnih godina

VARIJABLA	H1	H2	H3	$h^2$	A1	A2	A3	F1	F2	F3
1. Telesna visina	<b>0,39</b>	0,37	-0,20	0,33	<b>0,52</b>	0,18	-0,27	<b>0,45</b>	0,10	-0,29
2. Telesna masa	<b>0,89</b>	0,30	-0,01	0,87	<b>0,96</b>	0,07	-0,08	<b>0,93</b>	-0,20	-0,04
3. Obim grudi	<b>0,82</b>	0,33	-0,16	0,82	<b>0,90</b>	0,05	-0,24	<b>0,86</b>	-0,15	-0,20
4. Obim nadlaktice	<b>0,87</b>	0,25	0,03	0,83	<b>0,92</b>	0,05	-0,04	<b>0,91</b>	-0,23	0,01
5. Obim podlaktice	<b>0,71</b>	0,43	-0,02	0,68	<b>0,86</b>	0,24	-0,10	<b>0,78</b>	0,00	-0,12
6. Kožni nabor na trbuhu	<b>0,88</b>	0,00	0,17	0,80	<b>0,82</b>	-0,13	0,14	<b>0,87</b>	-0,44	0,24
7. Kožni nabor na leđima	<b>0,83</b>	-0,19	0,20	0,75	<b>0,67</b>	-0,29	0,20	<b>0,78</b>	-0,56	0,33
8. Kožni nabor na nadlaktici	<b>0,82</b>	-0,16	0,30	0,79	<b>0,70</b>	-0,21	0,31	<b>0,78</b>	-0,53	0,42
9. Trčanje 20m	0,28	<b>-0,59</b>	-0,13	0,44	-0,07	<b>-0,70</b>	-0,08	0,14	<b>-0,66</b>	0,14
10. Poligon natraške	<b>0,57</b>	-0,44	0,13	0,54	0,30	<b>-0,51</b>	0,17	0,47	<b>-0,66</b>	0,35
11. Slalom sa tri medicinke	-0,04	-0,14	0,47	0,25	-0,05	0,09	<b>0,51</b>	-0,04	-0,05	<b>0,48</b>
12. Taping rukom	-0,02	<b>0,34</b>	0,28	0,20	0,20	<b>0,47</b>	0,25	0,07	0,33	0,12
13. Pretklon u sedu raznožnom	0,14	<b>0,57</b>	-0,35	0,47	0,38	0,37	<b>-0,44</b>	0,24	<b>0,39</b>	-0,53
14. Skok udalj iz mesta	-0,41	<b>0,68</b>	0,27	0,69	0,02	<b>0,88</b>	0,21	-0,24	<b>0,81</b>	-0,07
15. Izdržaj u zgibu	<b>-0,62</b>	0,30	-0,06	0,49	-0,41	<b>0,42</b>	-0,08	-0,55	<b>0,58</b>	-0,24
16. Podizanje trupa do seda	-0,46	0,24	<b>0,48</b>	0,50	-0,23	<b>0,56</b>	0,48	-0,37	<b>0,48</b>	0,29
17. Raven	-0,03	0,12	<b>0,73</b>	0,55	0,13	0,46	<b>0,75</b>	0,04	<b>0,18</b>	0,62
Varijansa $\Sigma=58,76\%$	36,48	13,30	8,97							
Karakteristični korenovi $\lambda$	6,20	2,26	1,53							

Legenda: H – glavne komponente,  $h^2$  – komunalitet, A – sklop faktora, F – struktura faktora.

U testiranom uzrastu kod devojčica koje se bave odbojkom to su sve varijable za procenu voluminoznosti i mase tela, kao i varijable za procenu potkožnog masnog tkiva i telesna visina u znatno manjoj meri. Od varijabli za procenu motoričkog prostora izdvajaju se varijable Skok u dalj iz mesta, Poligon natraške, Podizanje trupa do seda, Izdržaj u zgibu, Pretklon u sedu raznožnom i Trčanje 20 metara, dok je znatno manji doprinos varijabli Slalom sa tri medicinke i Taping rukom. Kada je u pitanju varijabla za procenu inteligencije – Raven i ona se izdvaja po znatnom doprinosu definisanja izdvojenih komponenti.

Rotacijom glavnih komponenata u bolju parsimonijsku poziciju (promax faktori), dobijeno je znatno jednostavnije rešenje, na osnovu kog se mogu smislenije definisati njihov sklop i struktura. Na osnovu veličine paralelnih projekcija (sklop) varijabli na izolovane faktore, izvršeno je njihovo imenovanje (tabela 37).

Najveće paralelne projekcije na prvi faktor imale su sve analizirane antropometrijske varijable. Kao i kod analize komunaliteta, i u ovom slučaju najveće projekcije pokazale su varijable za procenu voluminoznosti tela a naročito telesne mase i nešto manje varijable za procenu potkožnog masnog tkiva i varijabla za procenu longitudinalne dimenzionalnosti skeleta. Uticaj svih antropometrijskih varijabli u definisanju ovog faktora je pozitivan što ukazuje na to da su devojčice veće telesne visine imale veću voluminoznost i masu tela, kao i količinu potkožnog masnog tkiva. Jasno je da ove antropometrijske varijable procenjuju morfološke karakteristike i to celokupni rast i razvoj devojčica te je prvi faktor imenovan kao **Faktor generalnog biološkog rasta i razvoja**.

Najveće paralelne projekcije na drugi faktor imale su skoro sve varijable za procenu motoričkih sposobnosti. Izuzetak predstavljaju varijable za procenu gipkosti – Pretklon u sedu raznožnom i varijabla za procenu koordinacije tela – Slalom sa tri medicinke. Iako varijabla Pretklon u sedu raznožnom najveće projekcije ima na treći faktor, neznatna je razlika u odnosu na projekcije na drugi faktor a pritom je interpretacije u okviru drugog faktora smislenija. I u slučaju drugog faktora jasno je da on procenjuje motorički prostor devojčica i imenovan je kao **Generalni faktor motorike**.

Treći dobijeni faktor definiše dominantno varijabla – varijabla za procenu inteligencije Raven. Postoje visoke projekcije i već navedene varijable na treći faktor koja je interpretirana u okviru projekcija na drugi faktor (Pretklon u sedu raznožnom). Naime, značajne projekcije varijabli na faktore predstavljaju sve one sa vrednošću iznad 0,3, međutim faktori se interpretiraju smisleno i u kontekstu sa drugim projekcijama varijabli na izolovani faktor, tako da je navedena varijabla interpretirana u okviru drugog faktora a treći faktor predstavlja singl – **Faktor inteligencije**. Singl faktor, iz razloga što pored varijable Pretklon u sedu raznožnom koja je interpretirana u okviru drugog faktora, varijabla Slalom sa tri medicinke u projekciji na treći faktor, predstavlja matematički artefakt sa vrednošću komunaliteta od svega 0,25. Ako još uzmemo u obzir predznak vrednosti projekcija varijabli koordinacije i inteligencije na trećem faktoru, ta „slučajnost“ vezivanja varijable na trećem faktoru još više dolazi do izražaja.

Iz matrica interkorelacija faktora (tabela 38), zapaža se statistički značajna, pozitivna povezanost prvog i drugog izolovanog faktora, odnosno povezanost **Faktora generalnog biološkog rasta i razvoja i Generalnog faktora motorike**. Obzirom na pozitivan predznak ove veze, sledi i logičan ali i empirijski potvrđen i izveden zaključak, da devojčice naprednijeg biološkog rasta i razvoja uspešnije rešavaju zadatke motoričkog funkcionisanja. Takođe, statistički značajna, negativna veza postoji između drugog i trećeg faktora **Generalnog faktora motorike i Faktora inteligencije**. Negativna veza ova dva faktora ukazuje na to da su sa većim vrednostima - boljim rezultatima u varijablama koje definišu drugi faktor, povezane niže vrednosti na varijabli koja definiše treći faktor.

Tabela 38. Matrica interkorelacija antropoloških faktora devojčica koje se bave odbojkom (1, N=65) uzrasta od 11,50 – 13,5 decimalnih godina

<b>Faktor</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>1</b>	1		
<b>2</b>	<b>0,32*</b>	1	
<b>3</b>	0,07	<b>-,32*</b>	1

**Statistički značajna na nivou od 0,05\***

#### **5.4.2. STRUKTURA ANTROPOLOŠKOG PROSTORA DEVOJČICA KOJE SE NE BAVE ORGANIZOVANOM FIZIČKOM AKTIVNOŠĆU UZRASTA 11,50-13,5 DECIMALNIH GODINA**

Primenom faktorske analize kod devojčica koje se ne bave organizovanom fizičkom aktivnošću, izolovane su tri značajne glavne komponente koje su objasnile 64,17%

zajedničkog varijabiliteta, od kojih je prva objasnila 39,40% ( $\lambda = 6,70$ ), druga 17,82 % ( $\lambda = 3,03$ ), dok je treća objasnila 6,95% ( $\lambda = 1,18$ ) preostalog varijabiliteta (tabela 39). U odnosu na devojčice koje se bave odbojkom, zapaža se veći procenat ukupne objašnjivosti zajedničkog varijabiliteta, kao i znatno veći procenat objašnjivosti prvog i drugog ekstrahovanog faktora.

Na osnovu veličine komunaliteta ( $h^2$ ) svake analizirane varijable može se zaključiti da najveći doprinos definisanju izdvojenih faktora daju ponovo varijable za procenu voluminoznosti i mase tela kao i varijable za procenu potkožnog masnog tkiva, ali i varijabla za longitudinalnu dimenzionalnost tela – Telesna visina. U prostoru motorike najveći doprinos izolovanim faktorima imaju varijable Poligon natraške, Skok u dalj iz mesta, Slalom sa tri medicinke i Izdržaj u zgibu, a odmah zatim i Trčanje 20 metara, Pretklon u sedu raznožnom, Podizanje trupa do seda i na kraju Taping rukom. Varijabla za procenu inteligencije – Raven, takođe ima značajna doprinos u izolovanju značajnih faktora.

Nakon 5 iteracija, rotacijom glavnih komponenti u bolju parsimonijsku poziciju (promax faktori) dobijeno je nešto jasnije rešenje u prostoru motorike, ali ne i u prostoru morfoloških karakteristika. Na osnovu veličine paralelnih projekcija (sklop) varijabli na izolovane faktore, izvršeno je njihovo imenovanje (tabela 39).

Tabela 39. Glavne komponente (H), komunaliteti ( $h^2$ ), sklop (A) i struktura (F) antropometrijskih, motoričkih i varijable za procenu inteligencije devojčica koje se ne bave organizovanom fizičkom aktivnošću (2, N=69) uzrasta od 11,50 – 13,5 decimalnih godina

VARIJABLA	H1	H2	H3	$h^2$	A1	A2	A3	F1	F2	F3
1. Telesna visina	<b>0,45</b>	0,41	0,39	0,52	0,37	0,19	<b>0,60</b>	<b>0,46</b>	0,11	0,55
2. Telesna masa	<b>0,89</b>	0,35	0,10	0,92	<b>0,90</b>	0,03	0,30	<b>0,92</b>	0,24	0,32
3. Obim grudi	<b>0,85</b>	0,34	-0,04	0,85	<b>0,92</b>	-0,11	0,17	<b>0,89</b>	0,17	0,24
4. Obim nadlaktice	<b>0,92</b>	0,26	-0,04	0,92	<b>0,96</b>	-0,04	0,12	<b>0,95</b>	0,26	0,17
5. Obim podlaktice	<b>0,79</b>	0,39	0,03	0,78	<b>0,85</b>	-0,08	0,26	<b>0,83</b>	0,14	0,31
6. Kožni nabor na trbuhu	<b>0,89</b>	-0,06	-0,27	0,86	<b>0,92</b>	-0,06	-0,28	<b>0,89</b>	0,37	-0,22
7. Kožni nabor na leđima	<b>0,90</b>	-0,04	-0,26	0,87	<b>0,93</b>	-0,06	-0,26	<b>0,90</b>	0,36	-0,20
8. Kožni nabor na nadlaktici	<b>0,83</b>	-0,08	-0,22	0,75	<b>0,84</b>	0,00	-0,24	<b>0,83</b>	0,38	-0,21
9. Trčanje 20m	0,31	<b>-0,58</b>	0,19	0,46	0,00	<b>0,60</b>	-0,17	0,21	<b>0,66</b>	-0,38
10. Poligon natraške	<b>0,62</b>	-0,50	0,21	0,67	0,30	<b>0,63</b>	-0,09	0,52	<b>0,77</b>	-0,31
11. Slalom sa tri medicinke	0,10	-0,47	<b>0,55</b>	0,53	-0,33	<b>0,84</b>	0,22	-0,02	<b>0,64</b>	-0,08
12. Taping rukom	-0,09	<b>0,51</b>	0,27	0,34	-0,03	-0,09	<b>0,55</b>	-0,04	-0,29	<b>0,58</b>
13. Pretklon u sedu raznožnom	-0,10	<b>0,56</b>	0,37	0,45	-0,07	-0,03	<b>0,66</b>	-0,06	-0,29	<b>0,67</b>
14. Skok udalj iz mesta	-0,49	<b>0,63</b>	-0,10	0,65	-0,19	<b>-0,59</b>	0,27	-0,39	<b>-0,75</b>	0,48
15. Izdržaj u zgibu	<b>-0,65</b>	0,22	-0,20	0,51	-0,43	<b>-0,45</b>	-0,06	-0,59	<b>-0,58</b>	0,08
16. Podizanje trupa do seda	-0,23	<b>0,53</b>	-0,30	0,43	0,11	<b>-0,67</b>	0,04	-0,13	<b>-0,64</b>	0,28
17. Raven	0,05	<b>0,55</b>	0,32	0,40	0,09	-0,04	<b>0,61</b>	0,09	-0,23	<b>0,63</b>
Varijansa $\Sigma=64,17$	39,40	17,82	6,95							
Karakteristični korenovi $\lambda$	6,70	3,03	1,18							

Najveće paralelne projekcije na prvi faktor imale su sve antropometrijske varijable za procenu voluminoznosti i mase tela, kao i potkožnog masnog tkiva, dok je varijabla za procenu longitudinalne dimenzionalnosti skeleta pokazala značajne projekcije i na prvi i nešto veće na treći faktor. Relativno visoke projekcije na prvi izolovani faktor su pokazale sve

pomenute varijable (preko 0,80) osim Telesne visine koja značajno manje korelira sa prvim faktorom. Ipak, znatno logičnije i smislenije je svrstati varijablu longitudinalne dimenzionalnosti skeleta sa ostalim antropometrijskim merama pod okrilje prvog izolovanog faktora koji je kao i u prethodnoj analizi imenovan kao **Faktor generalnog biološkog rasta i razvoja**. Mada, egzistencija dva faktora u morfološkom prostoru na istoj bateriji nije neuobičajen slučaj. Veoma slični rezultati su dobijeni na populaciji dece predškolskog uzrasta (Bala, 2007a) i dece mlađeg školskog uzrasta (Popović, 2010).

Najveće paralelne projekcije na drugi faktor imale su varijable Slalom sa tri medicinke, Podizanje trupa do seda, Poligon natraške, Trčanje 20 metara, Skok u dalj iz mesta i Izdržaj u zgibu. Dakle, skoro sve varijable iz prostora motorike, i kao i u prethodnoj, drugi izolovani faktor biće imenovan kao **Generalni faktor motorike**. Iako nisu sve varijable motoričkog prostora pokazale najveće projekcije na drugi faktor, on je jasno reprezent generalnog motoričkog faktora.

Treći ekstrahovani faktor definišu preostale dve motoričke varijable Taping rukom i Pretklon u sedu raznožnom i varijabla za procenu inteligencije – Raven.I u ranijim istraživanjima pogotovo na devojkicama, dobijen je izdvojen faktor motorike na osnovu navedenih varijabli (Bala i Popović, 2007). Treći faktor je imenovan kao **Faktor inteligencije, brzine alternativnih pokreta rukom i regulacije tonusa**.

Iz matrice interkorelacije faktora (tabela 40) zapaža se statistički značajna (na strožijem nivou zaključivanja od  $p = 0,01$ ), pozitivna korelacija prvog i drugog izolovanog faktora, kao i negativna korelacija drugog i trećeg izolovanog faktora.

Tabela 40. Matrica interkorelacija antropoloških faktora devojkica koje se ne bave organizovanom fizičkom aktivnošću (2, N=69) uzrasta od 11,50 – 13,5 decimalnih godina

<b>Faktor</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>1</b>	1		
<b>2</b>	<b>0,36**</b>	1	
<b>3</b>	0,03	<b>-0,35**</b>	1

**Statistički značajna na nivou od 0,01\*\***



### 5.4.3. KONGRUENCIJA FAKTORA ANTROPOLOŠKOG PROSTORA DEVOJČICA UZRASTA 11,50 – 13,5 DECIMALNIH GODINA

Nakon što su faktorskom analizom izolovane značajne komponente antropološkog prostora devojčica i rotirane u promax soluciju, analizom kongruencije faktora utvrđujemo podudarnost/slaganje faktora ili razliku u njihovoj strukturi (tabela 41).

Tabela 41. Kongruencija faktora antropološkog prostora devojčica koje se bave odbojkom (1, N=65) i devojčica koje se ne bave organizovanom fizičkom aktivnošću (2, N=69) uzrasta 11,50 – 13,5 decimalnih godina

VARIJABLA	A1		A2		A3	
	1	2	1	2	1	2
1. Telesna visina	<b>0,52</b>	0,37	0,18	0,19	-0,27	<b>0,60</b>
2. Telesna masa	<b>0,96</b>	<b>0,90</b>	0,07	0,03	-0,08	0,30
3. Obim grudi	<b>0,90</b>	<b>0,92</b>	0,05	-0,11	-0,24	0,17
4. Obim nadlaktice	<b>0,92</b>	<b>0,96</b>	0,05	-0,04	-0,04	0,12
5. Obim podlaktice	<b>0,86</b>	<b>0,85</b>	0,24	-0,08	-0,10	0,26
6. Kožni nabor na trbuhu	<b>0,82</b>	<b>0,92</b>	-0,13	-0,06	0,14	-0,28
7. Kožni nabor na leđima	<b>0,67</b>	<b>0,93</b>	-0,29	-0,06	0,20	-0,26
8. Kožni nabor na nadlaktici	<b>0,70</b>	<b>0,84</b>	-0,21	0,00	0,31	-0,24
9. Trčanje 20m	-0,07	0,00	<b>-0,70</b>	<b>0,60</b>	-0,08	-0,17
10. Poligon natraške	0,30	0,30	<b>-0,51</b>	<b>0,63</b>	0,17	-0,09
11. Slalom sa tri medicinke	-0,05	-0,33	0,09	<b>0,84</b>	<b>0,51</b>	0,22
12. Taping rukom	0,20	-0,03	<b>0,47</b>	-0,09	0,25	<b>0,55</b>
13. Pretklon u sedu raznožnom	0,38	-0,07	0,37	-0,03	<b>-0,44</b>	<b>0,66</b>
14. Skok udalj iz mesta	0,02	-0,19	<b>0,88</b>	<b>-0,59</b>	0,21	0,27
15. Izdržaj u zgibu	-0,41	-0,43	<b>0,42</b>	<b>-0,45</b>	-0,08	-0,06
16. Podizanje trupa do seda	-0,23	0,11	<b>0,56</b>	<b>-0,67</b>	0,48	0,04
17. Raven	0,13	0,09	0,46	-0,04	<b>0,75</b>	<b>0,61</b>
<b>Koeficijent kongruencije Rc</b>	<b>0,95</b>		<b>-0,66</b>		<b>0,04</b>	

Legenda: A – sklop faktora, Rc – koeficijent kongruencije.

Iako je koeficijent kongruencije kao mera sličnosti strukture dva faktora prvi put predstavljen od strane Barta (Burt, 1948), danas je poznatiji kao Takerov indeks podudarnosti faktorskih zasićenja (Tucker, 1951 vidi takođe Harman, 1976). Koeficijent kongruencije se može javiti u rasponu vrednosti od -1 do +1, s tim što se u interpretaciji ne testira njegova značajnost već na osnovu vrednosti određuje da li se dva faktora podudaraju (>0,95), postoji sličnost u strukturi (0,85 – 0,94) ili nema podudarnosti – postoji razlika u strukturi dva faktora (<0,85). Naravno, kada se porede strukture dva faktora, oni moraju biti izolovani na osnovu istog sistema primenjenih varijabli i preporučuje se da se metoda obrade podataka izvodi na matrici sklopa faktora (Lorenzo – Seva i ten Berge, 2006). Posmatrajući tabelu 41, vidimo da postoji slaganje/podudarnost prvog izolovanog faktora antropološkog prostora dve grupe devojčica, koji predstavlja generalni biološki rast i razvoj devojčica, dok u druga dva izolovana faktora postoji razlika u strukturi. Ta razlika u strukturi potiče od projekcija različitih varijabli na osnovu kojih su izolovani faktori u latentnom prostoru odgovorni za motoričko i intelektualno funkcionisanje devojčica uzrasta od 11,50 – 13,50 godina.

#### 5.4.4. STRUKTURA ANTROPOLOŠKOG PROSTORA DEVOJČICA KOJE SE BAVE ODBOJKOM UZRASTA 13,51-14,5 DECIMALNIH GODINA

Primenom faktorske analize izolovane su tri značajne glavne komponente koje su objasnile 60,09% zajedničkog varijabiliteta, od kojih je prva objasnila 35,80% ( $\lambda = 6,09$ ), druga 15,99% ( $\lambda = 2,72$ ), dok je treća objasnila 8,30% ( $\lambda = 1,41$ ) preostalog varijabiliteta (tabela 42).

Tabela 42. Glavne komponente (H), komunaliteti ( $h^2$ ), sklop (A) i struktura (F) antropometrijskih, motoričkih i varijable za procenu inteligencije devojčica koje se bave odbojkom (1, N=65) uzrasta od 13,51 – 14,5 decimalnih godina

VARIJABLA	H1	H2	H3	$h^2$	A1	A2	A3	F1	F2	F3
1. Telesna visina	0,06	0,62	0,52	0,65	0,34	<b>0,83</b>	0,18	0,23	<b>0,69</b>	0,03
2. Telesna masa	<b>0,83</b>	0,43	0,06	0,87	<b>0,95</b>	0,19	0,01	<b>0,92</b>	-0,02	0,29
3. Obim grudi	<b>0,68</b>	0,59	0,02	0,81	<b>0,94</b>	0,29	-0,14	<b>0,83</b>	0,14	0,10
4. Obim nadlaktice	<b>0,83</b>	0,31	-0,06	0,79	<b>0,90</b>	0,00	-0,04	<b>0,89</b>	-0,18	0,28
5. Obim podlaktice	<b>0,66</b>	0,45	0,10	0,65	<b>0,82</b>	0,27	0,00	<b>0,76</b>	0,09	0,20
6. Kožni nabor na truhu	<b>0,83</b>	0,01	-0,25	0,74	<b>0,74</b>	-0,35	-0,06	<b>0,80</b>	-0,49	0,32
7. Kožni nabor na leđima	<b>0,84</b>	-0,01	-0,23	0,76	<b>0,74</b>	-0,35	-0,03	<b>0,80</b>	-0,50	0,35
8. Kožni nabor na nadlaktici	<b>0,81</b>	0,01	-0,19	0,68	<b>0,71</b>	-0,30	-0,01	<b>0,77</b>	-0,45	0,35
9. Trčanje 20m	0,44	<b>-0,48</b>	-0,03	0,43	0,05	<b>-0,44</b>	0,33	0,26	<b>-0,57</b>	0,49
10. Poligon natraške	<b>0,62</b>	-0,41	0,38	0,70	0,17	-0,11	<b>0,72</b>	0,44	-0,38	<b>0,81</b>
11. Slalom sa tri medicinke	0,41	-0,21	<b>0,68</b>	0,67	0,05	0,30	<b>0,85</b>	0,29	0,01	<b>0,76</b>
12. Taping rukom	-0,40	<b>0,50</b>	-0,20	0,45	0,03	0,27	<b>-0,54</b>	-0,22	0,45	<b>-0,62</b>
13. Pretklon u sedu raznožnom	-0,31	<b>0,48</b>	0,12	0,34	0,03	<b>0,49</b>	-0,20	-0,15	<b>0,56</b>	-0,36
14. Skok udalj iz mesta	<b>-0,48</b>	0,45	0,38	0,58	-0,18	<b>0,71</b>	0,02	-0,33	<b>0,74</b>	-0,29
15. Izdržaj u zgibu	<b>-0,63</b>	0,07	0,01	0,40	<b>-0,47</b>	0,18	-0,17	<b>-0,57</b>	0,34	-0,40
16. Podizanje trupa do seda	-0,38	<b>0,45</b>	-0,16	0,37	0,02	0,26	<b>-0,48</b>	-0,21	0,42	<b>-0,56</b>
17. Raven	-0,06	<b>0,42</b>	-0,39	0,32	0,31	0,00	<b>-0,60</b>	0,09	0,13	<b>-0,49</b>
Varijansa $\Sigma=60,09\%$	35,80	15,99	8,30							
Karakteristični korenovi $\lambda$	6,09	2,72	1,41							

Analiziranjem komunaliteta svih tretiranih varijabli, ponovo se uočava da najviše informacija o zajedničkom prostoru merenja imaju varijable za procenu voluminoznosti i mase tela, kao i potkožnog masnog tkiva, dok nešto manji doprinos pokazuje varijabla za procenu longitudinalne dimenzionalnosti skeleta. Od varijabli motoričkog prostora, po svom doprinosu najviše se izdvajaju varijable Poligon natraške i Slalom sa tri medicinke, odmah potom slede varijable Skok u dalj iz mesta, Taping rukom, Trčanje 20 metara, Izdržaj u zgibu a zatim u nešto manjoj meri i Podizanje trupa do seda i Pretklon u sedu raznožnom. Varijabla za procenu inteligencije – Raven, takođe u znatnoj meri doprinosi zajedničkom predmetu merenja.

Rotacijom glavnih komponenata u bolju parsimonijsku poziciju (promax faktori) dobijeno je slično rešenje, ali nešto jasnije, čistije, na osnovu kog se izvršila interpretacija sklopa i strukture, a zatim i imenovanje dobijenih faktora.

Veoma visoke projekcije na prvi faktor imale su sve analizirane antropometrijske varijable, osim varijable Telesna visina. Kao i kod analize komunaliteta i u ovom slučaju najveće projekcije pokazale su varijable za procenu voluminoznosti i mase tela, i u nešto manjoj meri varijable za procenu potkožnog masnog tkiva. Pored antropometrijskih mera, na prvi faktor visoke paralelne projekcije imala je i varijabla iz prostora motoričkih sposobnosti - Izdržaj u zgibu. Uticaj svih pomenutih antropometrijskih varijabli u definisanju ovog faktora je pozitivan, što jasno ukazuje da su devojčice veće voluminoznosti i mase tela imale i veće vrednosti kožnih nabora kao pokazatelja količine potkožnog masnog tkiva, a obzirom na negativan predznak motoričke varijable, sa većim vrednostima antropometrijskih varijabli ispoljavane su slabije sposobnosti statičke snage ruku i ramenog pojasa. Prvi faktor se može imenovati kao ***Faktor mekog tkiva.***

U strukturi drugog faktora, najveće paralelne projekcije imale su varijable Telesna visina (preko 0,8), Skok u dalj iz mesta (0,71) i u nešto manjoj meri Pretklon u sedu raznožnom i Trčanje 20 metara. Posmatrajući predznak navedenih varijabli izdvojenih po značajnom doprinosu definisanja drugog faktora, možemo zaključiti da su sa porastom vrednosti telesne visine, devojčice imale bolje rezultate na testovima eksplozivne snage donjih ekstremiteta, gipkosti i brzine trčanja. To znači da su više devojčice, dužih poluga, bolje sposobnosti za regulaciju tonusa, odnosno bolje kontrole redosleda, obima i intenziteta uključivanja i isključivanja motoričkih jedinica agonista i antagonista procenjene Pretklonom u sedu raznožnom, uspešnije izvodile i ostala dva motorička testa. Kada se analizira i struktura kretanja kod varijabli za brzinu trčanja i eksplozivne snage donjih ekstremiteta jasno je da je za oba testa neophodna brzina izvođenja pokreta koja uz snažan eksplozivan odraz bilo kod pojedinačnog pokreta pri skoku u dalj ili eksplozivnom opiranjju o tlo kod svakog koraka u trčanju doprinosi boljem izvođenju testa, Dobro je poznato da kod odraslih test Trčanje 20 metara više procenjuje eksplozivnu snagu nego brzinu frekvencije pokreta, pa i ne čudi ova povezanost u okviru drugog ekstrahovanog faktora. Uz to poznata je značajna povezanost dužine donjih ekstremiteta na dužinu koraka pri trčanju, kao i većem skoku iz mesta, pa čak i većem dohvat u pretklonu u sedu zbog dužine gornjih ekstremiteta čime se opravdava povezanost Telesne visine sa ova tri motorička testa. Na taj način se treći faktor može imenovati kao ***Faktor longitudinalne dimenzionalnosti skeleta, eksplozivne snage i regulacije tonusa.***

Najveće paralelne projekcije na treći faktor imaju varijable za procenu složenih koordinativnih zadataka u vidu sposobnosti brzog i tačnog manipulisanja predmetima – Slalom sa tri medicinke i snalaženja u neočekivanim okolnostima u vidu sposobnosti reorganizacije stereotipa kretanja – Poligon natraške. Takođe visok, ali ne i najveći doprinos na treći faktor pokazuje varijabla brzine alternativnih pokreta rukom, koja je i ranije dovođena u vezu sa ove dve motoričke varijable. Još jedna varijabla iz prostora motorike izdvaja se po značajnom doprinosu – Podizanje trupa do seda. A varijabla za procenu inteligencije najveće projekcije ima upravo na treći faktor „vezujući“ se za varijable složenih koordinativnih kretanja i radnji iz motorike. Na osnovu predznaka varijabli, možemo zaključiti da su devojčice sa boljim rezultatima na testu inteligencije uspevale za kraće vreme izvedu testove koordinacije i time ostvare bolji rezultat, kao i da su imale veću frekvenciju pokreta na testu Taping rukom i

duži dohvat u sedu na testu gipkosti, što sve zajedno predstavlja bolji kvalitet izvođenja. Na osnovu rečenog, treći faktor bi se mogao imenovati kao **Faktor inteligencije i složenih motoričkih kretnji**.

Tabela 43. Matrica interkorelacija antropoloških faktora devojčica koje se bave odbojkom (1, N=65) uzrasta od 13,51 – 14,5 decimalnih godina

<b>Faktor</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>1</b>	1		
<b>2</b>	-0,22	1	
<b>3</b>	<b>0,35**</b>	<b>-0,34**</b>	1

**Statistički značajna na nivou od 0,01\*\***

Analizom matrice interkorelacija faktora zapaža se da su prvi i treći i drugi i treći faktor statistički značajno povezani, **Faktor mekog tkiva** i **Faktor inteligencije i složenih motoričkih kretnji** su u statistički značajnoj, pozitivnoj vezi, dok su **Faktor longitudinalne dimenzionalnosti skeleta, eksplozivne snage i regulacije tonusa** i **Faktor inteligencije i složenih motoričkih kretnji** u statistički značajnoj, negativnoj vezi.

#### 5.4.5. STRUKTURA ANTROPOLOŠKOG PROSTORA DEVOJČICA KOJE SE NE BAVE ORGANIZOVANOM FIZIČKOM AKTIVNOŠĆU UZRASTA 13,51-14,5 DECIMALNIH GODINA

Faktorizacijom matrice interkorelacija i kroskorelacija svih varijabli antropološkog prostora kod devojčica koje se ne bave organizovanom fizičkom aktivnošću, izolovane su tri značajne komponente koje su objasnile 64,99% zajedničkog varijabiliteta. Prva glavna komponenta je objasnila 39,91% ( $\lambda = 17,24$ ), druga 6,79% ( $\lambda = 2,93$ ) a treća 7,84 % ( $\lambda = 1,33$ ) preostalog varijabiliteta (tabela 44).

Na osnovu veličine komunaliteta ( $h^2$ ) svake analizirane varijable može se zaključiti da najveći doprinos definisanju izdvojenih faktora daju podjednako varijable za procenu voluminoznosti i mase tela i to prvenstveno Telesna masa (0,96) i varijable za procenu potkožnog masnog tkiva. Takođe, po znatnom doprinosu definisanju izdvojenih faktora treba navesti i varijablu longitudinalne dimenzionalnosti – Telesnu visinu. Kod motoričkih varijabli zapažaju se neuobičajeno visoke vrednosti komunaliteta (preko 0,60) i to najviše varijabli podređenih mehanizmu intenziteta ekscitacije, reorganizacije stereotipa kretanja, za regulaciju tonusa, brzine trčanja i brzine alternativnih pokreta rukom.

Rotacijom glavnih komponenata u bolju parsimonijsku poziciju dobijeno je jednostavnije rešenje, nakon čega je na osnovu veličine paralelnih projekcija (sklopa) varijabli na izolovane faktore, izvršeno njihovo imenovanje (tabela 43).

Tabela 44. Glavne komponente (H), komunaliteti ( $h^2$ ), sklop (A) i struktura (F) antropometrijskih, motoričkih i varijable za procenu inteligencije devojčica koje se ne bave organizovanom fizičkom aktivnošću (2, N=56) uzrasta od 13,51-14,5 decimalnih godina

VARIJABLA	H1	H2	H3	$h^2$	A1	A2	A3	F1	F2	F3
1. Telesna visina	0,26	<b>0,66</b>	0,22	0,55	0,51	0,10	<b>0,59</b>	0,41	0,18	<b>0,56</b>
2. Telesna masa	<b>0,90</b>	0,37	0,03	0,96	<b>0,98</b>	-0,01	0,17	<b>0,96</b>	-0,23	0,03
3. Obim grudi	<b>0,85</b>	0,33	-0,11	0,84	<b>0,94</b>	0,11	0,02	<b>0,91</b>	-0,15	-0,06
4. Obim nadlaktice	<b>0,90</b>	0,26	0,10	0,89	<b>0,91</b>	-0,14	0,15	<b>0,93</b>	-0,34	-0,02
5. Obim podlaktice	<b>0,86</b>	0,30	0,08	0,83	<b>0,89</b>	-0,09	0,16	<b>0,90</b>	-0,28	0,01
6. Kožni nabor na trbuhu	<b>0,89</b>	0,09	-0,09	0,81	<b>0,86</b>	-0,05	-0,12	<b>0,89</b>	-0,34	-0,25
7. Kožni nabor na leđima	<b>0,90</b>	0,03	-0,19	0,85	<b>0,86</b>	0,02	-0,26	<b>0,89</b>	-0,33	-0,36
8. Kožni nabor na nadlaktici	<b>0,86</b>	0,00	-0,15	0,77	<b>0,80</b>	-0,03	-0,23	<b>0,84</b>	-0,35	-0,35
9. Trčanje 20m	<b>0,50</b>	-0,30	-0,37	0,48	0,39	0,10	<b>-0,57</b>	0,43	-0,24	<b>-0,58</b>
10. Poligon natraške	<b>0,53</b>	-0,50	0,36	0,66	0,14	<b>-0,73</b>	-0,08	0,36	<b>-0,80</b>	-0,39
11. Slalom sa tri medicinke	0,34	-0,24	<b>0,39</b>	0,33	0,09	<b>-0,58</b>	0,15	0,24	<b>-0,55</b>	-0,10
12. Taping rukom	-0,25	<b>0,48</b>	-0,44	0,48	0,12	<b>0,74</b>	-0,05	-0,09	<b>0,68</b>	0,23
13. Pretklon u sedu raznožnom	-0,24	0,43	<b>0,64</b>	0,65	-0,15	-0,34	<b>0,86</b>	-0,16	0,05	<b>0,75</b>
14. Skok udalj iz mesta	-0,48	<b>0,66</b>	0,09	0,67	-0,13	0,37	<b>0,56</b>	-0,30	0,63	<b>0,72</b>
15. Izdržaj u zgibu	<b>-0,52</b>	0,45	-0,39	0,63	-0,15	<b>0,73</b>	0,02	-0,36	<b>0,78</b>	0,33
16. Podizanje trupa do seda	-0,12	<b>0,49</b>	0,02	0,26	0,13	0,27	<b>0,35</b>	0,00	0,38	<b>0,44</b>
17. Raven	-0,08	<b>0,62</b>	0,08	0,39	0,22	0,27	<b>0,48</b>	0,08	0,40	<b>0,56</b>
Varijansa $\Sigma=64,99\%$	39,91	6,79	7,84							
Karakteristični korenovi $\lambda$	17,24	2,93	1,33							

Najveće paralelne projekcije na prvi izolovani faktor pokazale su varijable za procenu voluminoznosti i mase tela (preko 0,90) osim varijable obim podlaktice koja ima za nijansu manji doprinos ali i dalje izuzetno značajan (0,89), te varijable za procenu potkožnog masnog tkiva (oko 0,80). Uticaj svih pomenutih antropometrijskih varijabli u definisanju ovog faktora je pozitivan što samo potvrđuje rezultate svih dosadašnjih analiza i ukazuje da su devojčice veće voluminoznosti i mase tela imale i veću količinu potkožnog masnog tkiva. Varijabla za procenu longitudinalne dimenzionalnosti skeleta pokazuje relativno visok ali ne i svoj najveći doprinos prvom izolovanom faktoru, što je već konstatovano u drugim grupama devojčica, Očigledno je da sa uzrastom došlo do jasnije diferencijacije morfološke strukture obe grupe devojčica pri čemu Telesna visina pokazuje pripadnost nekoj drugoj latentnoj morfološkoj dimenziji – dimenzionalnosti koštanog tkiva. Zbog toga se i dobijaju veće projekcije ove varijable sa nekim motoričkim faktorima nego sa faktorom mekog tkiva. Dakle, prvi faktor se može imenovati kao **Faktor mekog tkiva**.

Najveće projekcije na drugi faktor imale su varijable za procenu brzine alternativnih pokreta rukom, koordinacije i statičke snage ruku i ramenog pojasa. Ono što je zajedničko svim ovim varijablama je neka vrsta statičkog naprezanja trupa prilikom izvođenja svih ovih vežbi. Iako je test Poligon natraške dinamičan zadatak, u toku celokupnog njegovog izvođenja neophodno je održavati statičku kontrakciju mišića trupa kako bi se ispitanice efikasno i sa maksimalnom snagom odgurivale kako rukama tako i nogama od tla prilikom kretanja unatraške. To se posebno odnosi na provlačenje kroz okvir švedskog sanduka pri čemu kontrolisanom statičkom kontrakcijom mišića pregibača trupa devojčice treba optimalnom putanjom da prođu kroz okvir a da ga ne zakače i ne sruše. Kod testa za procenu regulacije

tonusa, odnosno kontrole redosleda, obima i intenziteta uključivanja i isključivanja motoričkih jedinica agonista i antagonista procenjene Pretklonom u sedu raznožnom sasvim je logično statičko naprezanje gornjih pripoja pregibača zgloba kuka kako bi ispitanice održale zadati položaj pretklona najmanje dve sekunde. Iako se u testu Izdržaj u zgibu prvenstveno procenjuje statička snaga ruku i ramenog pojasa, veliko statičko naprezanje vrše i mišići trupa naročito u održavanju tog položaja. Na osnovu rečenog, drugi faktor je imenovan kao **Faktor koordinacije, sinergijske regulacije i regulacije trajanja ekscitacije**.

Kada se pogleda struktura trećeg izolovanog faktora, može se primetiti da je on sličan, gotovo identičan strukturi drugog izolovanog faktora iste uzrasne grupe ali u grupi odbojkašica. Pored već navedenih statistički značajnih projekcija varijabli Pretklon u sedu raznožnom, Telesne visine, Trčanje 20 metara, Skok u dalj iz mesta, u ovoj grupi devojčica na trećem faktoru, pridodate su i statistički značajne projekcije varijabli Raven i Podizanje trupa do seda, Pored već objašnjenog i imenovanog Faktora longitudinalne dimenzionalnosti skeleta, eksplozivne snage i regulacije tonusaprilikom imenovanjat treba dodati i komponentu koja bi ukazivala na statistički značajne projekcije varijable za procenu inteligencije, te je treći faktor imenovan kao **Faktor longitudinalne dimenzionalnosti skeleta, eksplozivne snage, regulacije tonusa i inteligencije**.

Na osnovu matrice interkorelacija ekstrahovanih faktora, vidi se da su prvi i drugi i drugi i treći faktor statistički značajno povezani (tabela 45).

Tabela 45. Matrica interkorelacija antropoloških faktora devojčica koje se ne bave organizovanom fizičkom aktivnošću (2, N=56) uzrasta od 13,51-14,50 godina

<b>Faktor</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>1</b>	1		
<b>2</b>	<b>-0,29*</b>	1	
<b>3</b>	-0,13	<b>0,40**</b>	1

**Statistički značajna na nivou od 0,01\*\***

**Statistički značajna na nivou od 0,05\***

Na osnovu negativne korelacije prvog i drugog faktora, možemo zaključiti da što su devojčice imale manje vrednosti voluminoznosti i mase tela, to su rezultati na motoričkim testovima bili bolji. A na osnovu pozitivne korelacije drugog i trećeg faktora možemo zaključiti da su devojčice sa boljim rezultatima na motoričkim testovima iz domena koordinacije, sinergijske regulacije i regulacije trajanja ekscitacije bile sa većim vrednostima telesne mase, boljom eksplozivnom i repetitivnom snagom, gipkošćui uspešnije na testu inteligencije.

#### 5.4.6. KONGRUENCIJA FAKTORA ANTROPOLOŠKOG PROSTORA DEVOJČICA UZRASTA 13,51 – 14,50 DECIMALNIH GODINA

Određivanjem koeficijenta kongruencije ekstrahovanih faktora dve grupe ispitanica (tabela 46), možemo primetiti da kao i u mlađoj uzrasnoj grupi, postoji slaganje/podudarnost prvog izolovanog faktora antropološkog prostora. Takerov indeks podudarnosti faktorskih zasićenja u vrednosti od 0,97 govori da se radi o jednom te istom faktoru – Faktoru mekih tkiva.

Tabela 46. Kongruencija faktora antropološkog prostora devojčica koje se bave odbojkom (1, N=65) i devojčica koje se ne bave organizovanom fizičkom aktivnošću (2, N=56) uzrasta 13,51 – 14,5 decimalnih godina

VARIJABLA	A1		A2		A3	
	1	2	1	2	1	2
1. Telesna visina	0,34	0,51	<b>0,83</b>	0,10	0,18	<b>0,59</b>
2. Telesna masa	<b>0,95</b>	<b>0,98</b>	0,19	-0,01	0,01	0,17
3. Obim grudi	<b>0,94</b>	<b>0,94</b>	0,29	0,11	-0,14	0,02
4. Obim nadlaktice	<b>0,90</b>	<b>0,91</b>	0,00	-0,14	-0,04	0,15
5. Obim podlaktice	<b>0,82</b>	<b>0,89</b>	0,27	-0,09	0,00	0,16
6. Kožni nabor na trbuhu	<b>0,74</b>	<b>0,86</b>	-0,35	-0,05	-0,06	-0,12
7. Kožni nabor na leđima	<b>0,74</b>	<b>0,86</b>	-0,35	0,02	-0,03	-0,26
8. Kožni nabor na nadlaktici	<b>0,71</b>	<b>0,80</b>	-0,30	-0,03	-0,01	-0,23
9. Trčanje 20m	0,05	0,39	<b>-0,44</b>	0,10	0,33	<b>-0,57</b>
10. Poligon natraške	0,17	0,14	-0,11	<b>-0,73</b>	<b>0,72</b>	-0,08
11. Slalom sa tri medicinke	0,05	0,09	0,30	<b>-0,58</b>	<b>0,85</b>	0,15
12. Taping rukom	0,03	0,12	0,27	<b>0,74</b>	<b>-0,54</b>	-0,05
13. Pretklon u sedu raznožnom	0,03	-0,15	<b>0,49</b>	-0,34	-0,20	<b>0,86</b>
14. Skok udalj iz mesta	-0,18	-0,13	<b>0,71</b>	0,37	0,02	<b>0,56</b>
15. Izdržaj u zgibu	<b>-0,47</b>	-0,15	0,18	<b>0,73</b>	-0,17	0,02
16. Podizanje trupa do seda	0,02	0,13	0,26	0,27	<b>-0,48</b>	<b>0,35</b>
17. Raven	0,31	0,22	0,00	0,27	<b>-0,60</b>	<b>0,48</b>
<b>Koeficijent kongruencije Rc</b>	<b>0,97</b>		<b>0,19</b>		<b>-0,25</b>	

Kada su u pitanju druga dva prostora, vidimo da postoji razlika u strukturi faktora izolovanih na osnovu različitih varijabli motoričkog i intelektualnog funkcionisanja koje su se projektovale na drugi, odnosno treći ekstrahovani faktor antropološkog prostora.

#### 5.4.7. STRUKTURA ANTROPOLOŠKOG PROSTORA DEVOJČICA KOJE SE BAVE ODBOJKOM UZRASTA 14,51-16 DECIMALNIH GODINA

Faktorizacijom matrice interkorelacija i kroskorelacija svih varijabli antropološkog prostora devojčica koje se bave odbojkom, izolovane su tri značajne glavne komponente koje su objasnile 55,82% zajedničkog varijabiliteta. Prva glavna komponenta je objasnila 33,70% ( $\lambda = 5,73$ ), druga 12,24% ( $\lambda = 2,08$ ) i treća sa 9,88% ( $\lambda = 1,68$ ) preostalog varijabiliteta (tabela 47).

Tabela 47. Glavne komponente (H), komunaliteti ( $h^2$ ), sklop (A) i struktura (F) antropometrijskih, motoričkih i varijable za procenu inteligencije devojčica koje se bave odbojkom (1, N=56) uzrasta od 14,51-16 decimalnih godina

VARIJABLA	H1	H2	H3	$h^2$	A1	A2	A3	F1	F2	F3
1. Telesna visina	<b>0,24</b>	-0,03	0,09	0,07	<b>0,21</b>	0,00	0,11	<b>0,23</b>	0,10	0,15
2. Telesna masa	<b>0,91</b>	0,09	0,03	0,83	<b>0,84</b>	0,14	0,03	<b>0,90</b>	0,46	0,21
3. Obim grudi	<b>0,74</b>	0,43	0,17	0,76	<b>0,93</b>	-0,22	-0,11	<b>0,83</b>	0,09	0,01
4. Obim nadlaktice	<b>0,83</b>	0,37	0,01	0,83	<b>0,93</b>	-0,03	-0,19	<b>0,89</b>	0,26	-0,02
5. Obim podlaktice	<b>0,67</b>	0,39	0,17	0,62	<b>0,85</b>	-0,22	-0,08	<b>0,75</b>	0,06	0,02
6. Kožni nabor na trbuhu	<b>0,78</b>	-0,05	-0,05	0,61	<b>0,63</b>	0,27	0,06	<b>0,73</b>	0,51	0,23
7. Kožni nabor na leđima	<b>0,81</b>	-0,09	0,14	0,69	<b>0,68</b>	0,14	0,24	<b>0,78</b>	0,44	0,39
8. Kožni nabor na nadlaktici	<b>0,77</b>	0,10	-0,18	0,63	<b>0,67</b>	0,28	-0,15	<b>0,74</b>	0,49	0,04
9. Trčanje 20m	<b>0,44</b>	-0,39	-0,31	0,44	0,07	<b>0,62</b>	0,07	0,30	<b>0,66</b>	0,22
10. Poligon natraške	<b>0,50</b>	-0,36	0,33	0,49	0,32	0,07	<b>0,54</b>	0,44	0,30	<b>0,61</b>
11. Slalom sa tri medicinke	0,29	<b>-0,59</b>	0,09	0,44	-0,07	0,36	<b>0,50</b>	0,15	0,45	<b>0,57</b>
12. Taping rukom	-0,04	0,46	<b>-0,63</b>	0,61	0,05	0,24	<b>-0,80</b>	0,00	0,09	<b>-0,74</b>
13. Pretklon u sedu raznožnom	0,15	<b>0,59</b>	-0,34	0,48	0,37	-0,04	<b>-0,66</b>	0,24	-0,05	<b>-0,60</b>
14. Skok udalj iz mesta	<b>-0,50</b>	0,38	0,44	0,59	-0,08	<b>-0,74</b>	0,03	-0,34	<b>-0,76</b>	-0,15
15. Izdržaj u zgibu	<b>-0,62</b>	0,34	0,14	0,52	-0,29	<b>-0,49</b>	-0,18	-0,50	<b>-0,64</b>	-0,34
16. Podizanje trupa do seda	-0,10	0,35	<b>0,71</b>	0,64	0,32	<b>-0,85</b>	0,28	0,06	<b>-0,67</b>	0,15
17. Raven	<b>0,35</b>	-0,10	0,32	0,24	0,34	-0,12	<b>0,35</b>	0,35	0,08	<b>0,38</b>
Varijansa $\Sigma=55,82\%$	33,70	12,24	9,88							
Karakteristični korenovi $\lambda$	5,73	2,08	1,68							

Veličina komunaliteta ( $h^2$ ) je pokazala slične rezultate kao i u svi prethodnim grupama (doduše nešto nižih vrednosti). Izuzetak je gotovo potpuno beznačajan doprinos varijable Telesna visina. Svojom veličinom „prednjače“ Telesna masa i ostale varijable za procenu voluminoznosti tela kao i varijable za procenu potkožnog masnog tkiva. Od motoričkih varijabli najveći doprinos zajedničkom prostoru merenja pokazale su varijable repetitivne snage, brzine alternativnih pokreta rukom, eksplozivne snage donjih ekstremiteta, statičke snage ruku i ramenog pojasa, koordinacije, gipkosti, brzine trčanja i u nešto manjoj meri izdvaja se doprinos varijable za procenu inteligencije.

Rotacijom glavnih komponenata u bolju parsimonijsku poziciju dobijeno je veoma slično rešenje u morfološkom i nešto čistije i smislenije rešenje u motoričkom prostoru. Na osnovu veličine paralelnih projekcija (sklop) varijabli na izolovane faktore, izvršeno je njihovo imenovanje.

Najveće paralelne projekcije na prvi faktor pokazale su kao i u svim dosadašnjim analizama varijable za procenu voluminoznosti i mase tela te varijable za procenu potkožnog masnog tkiva, i u nešto manjoj meri varijabla za procenu longitudinalne dimenzionalnosti skeleta. Uticaj svih pomenutih antropometrijskih varijabli u definisanju ovog faktora je pozitivan što samo potvrđuje rezultate svih dosadašnjih analiza i ukazuje da su devojčice veće voluminoznosti i mase tela, imale i veće vrednosti potkožnog masnog tkiva i veće vrednosti telesne visine. Na osnovu navedenog, prvi faktor se može imenovati kao **Faktor generalnog biološkog rasta i razvoja**.



Drugi ekstrahovani faktor je saturiran varijablama repetitivne, eksplozivne, statičke snage i brzine trčanja. Ako obratimo pažnju na predznak varijabli u projekciji na faktor, možemo zaključiti da što su devojčice za kraće vreme izvodile test Trčanje 20 metara, to su im bile veće vrednosti na testu Skok u dalj iz mesta, Izdržaj u zgibu i Podizanje trupa do seda što upućuje na sveukupni bolji kvalitet izvođenja (što su bile bolje na jednom od navedenih testova, to su bile bolje i na preostalim). Treći faktor se može imenovati kao **Faktor snage i brzine kretanja**.

Najveće projekcije na preostali treći izolovani faktor su imale varijable Taping rukom, Pretklon u sedu raznožnom, Poligon natraške, Slalom sa tri medicinke i Raven. Već je u prethodnim slučajevima objašnjena logična i očekivana visoka projekcija varijabli podređena mehanizmu reorganizacije stereotipa kretanja zajedno sa projekcijom varijable iz domena intelektualnog funkcionisanja, kao i varijable brzine alternativnih pokreta rukom gde je potrebno koordinisano izvesti što brže, naizmenično dodirivanje obeleženih kvadrata gde je izuzetno bitna regulacija ekscitacije i inhibicije agonista i antagonista prilikom izvođenja pokreta (mehanizam sinergijske regulacije). Na osnovu navedenog, treći faktor možemo imenovati kao **Faktor inteligencije i složenih motoričkih kretnji**.

Matricu interkorelacije dobijenih faktora karakteriše pozitivna povezanost **Faktora generalnog biološkog rasta i razvoja** i **Faktora snage i brzine kretanja**, što znači da su sa većim vrednostima voluminoznosti i mase tela, potkožnog masnog tkiva ali i telesne visine, ispitanice ostvarivale i bolje rezultate na testovima repetitivne, statičke i eksplozivne snage i brzine trčanje.

Tabela 48. Matrica interkorelacija antropoloških faktora devojčica koje se bave odbojkom (1, N=56) uzrasta od 14,51-16 decimalnih godina

<b>Faktor</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>1</b>	1		
<b>2</b>	<b>0,36**</b>	1	
<b>3</b>	0,18	0,22	1

**Statistički značajna na nivou od 0,01\*\***

Čini se da bi „koren“ ove povezanosti mogla da bude biološka u odnosu na hronološku zrelost ispitanica u vidu većih vrednosti antropometrijskih pokazatelja, pre nego pojedinačno posmatrane vrednosti voluminoznosti i mase tela, potkožnog masnog tkiva i longitudinalne dimenzionalnosti u doprinosu povezanosti sa boljim rezultatima na testovima motoričkih sposobnosti.

#### 5.4.8. STRUKTURA ANTROPOLOŠKOG PROSTORA DEVOJČICA KOJE SE NE BAVE ORGANIZOVANOM FIZIČKOM AKTIVNOŠĆU UZRASTA 14,51-16 DECIMALNIH GODINA

Primenom faktorske analize kod devojčica koje se ne bave organizovanom fizičkom aktivnošću izolovane su tri značajne komponente koje su objasnile 66,17% zajedničkog varijabiliteta, od kojih je prva objasnila 32,60% ( $\lambda = 5,54$ ), druga 22,54% (3,83), dok je treća objasnila 11,04% ( $\lambda = 1,88$ ) preostalog varijabiliteta (tabela 49).

Tabela 49. Glavne komponente (H), komunaliteti ( $h^2$ ), sklop (A) i struktura (F) antropometrijskih, motoričkih i varijable za procenu inteligencije devojčica koje se ne bave organizovanom fizičkom aktivnošću (2, N=47) uzrasta od 14,51-16 decimalnih godina

VARIJABLA	H1	H2	H3	$h^2$	A1	A2	A3	F1	F2	F3
1. Telesna visina	0,09	<b>0,56</b>	0,19	0,35	<b>0,55</b>	-0,22	0,16	<b>0,51</b>	-0,15	0,27
2. Telesna masa	<b>0,75</b>	0,59	0,14	0,93	<b>0,90</b>	0,20	0,01	<b>0,95</b>	0,41	-0,01
3. Obim grudi	0,54	<b>0,58</b>	0,41	0,81	<b>0,93</b>	-0,17	-0,15	<b>0,88</b>	0,10	-0,05
4. Obim nadlaktice	<b>0,81</b>	0,49	0,10	0,90	<b>0,83</b>	0,29	-0,04	<b>0,90</b>	0,50	-0,11
5. Obim podlaktice	<b>0,74</b>	0,52	0,16	0,84	<b>0,85</b>	0,19	-0,05	<b>0,89</b>	0,41	-0,08
6. Kožni nabor na trbuhu	<b>0,82</b>	0,02	-0,36	0,81	0,26	<b>0,81</b>	0,04	0,46	<b>0,86</b>	-0,23
7. Kožni nabor na leđima	<b>0,87</b>	-0,01	-0,23	0,82	0,33	<b>0,73</b>	-0,10	0,50	<b>0,85</b>	-0,34
8. Kožni nabor na nadlaktici	<b>0,75</b>	0,06	-0,50	0,82	0,17	<b>0,89</b>	0,21	0,40	<b>0,86</b>	-0,10
9. Trčanje 20m	0,36	<b>-0,62</b>	0,15	0,54	-0,18	0,19	<b>-0,63</b>	-0,16	0,37	<b>-0,70</b>
10. Poligon natraške	0,46	<b>-0,52</b>	0,16	0,51	-0,05	0,22	<b>-0,61</b>	-0,02	0,42	<b>-0,68</b>
11. Slalom sa tri medicinke	0,47	-0,44	<b>0,51</b>	0,67	0,21	-0,11	<b>-0,84</b>	0,14	0,23	<b>-0,79</b>
12. Taping rukom	-0,15	0,38	<b>-0,69</b>	0,64	-0,17	0,47	<b>0,85</b>	-0,02	0,14	<b>0,68</b>
13. Pretklon u sedu raznožnom	-0,42	<b>0,50</b>	0,32	0,53	0,30	<b>-0,63</b>	0,19	0,16	<b>-0,63</b>	0,43
14. Skok udalj iz mesta	<b>-0,60</b>	0,56	-0,37	0,82	-0,11	-0,12	<b>0,85</b>	-0,10	-0,44	<b>0,89</b>
15. Izdržaj u zgibu	<b>-0,55</b>	0,33	0,38	0,56	0,15	<b>-0,74</b>	0,07	-0,03	<b>-0,73</b>	0,34
16. Podizanje trupa do seda	-0,16	<b>0,65</b>	0,05	0,46	0,41	-0,26	<b>0,42</b>	0,37	-0,31	<b>0,53</b>
17. Raven	-0,16	<b>0,47</b>	0,07	0,25	0,29	-0,25	<b>0,29</b>	0,24	-0,28	<b>0,39</b>
Varijansa $\Sigma=66,17\%$	32,60	22,54	11,04							
Karakteristični korenovi $\lambda$	5,54	3,83	1,88							

Veličine komunaliteta samo potvrđuju tendenciju najvećeg doprinosa varijabli za procenu morfološkog prostora u kojima prednjači telesna masa i varijable za procenu voluminoznosti i potkožnog masnog tkiva. Varijabla telesne visine takođe ima znatan doprinos, međutim u daleko manjoj meri u odnosu napreostale varijable iz prostora morfologije. Kada je u pitanju motorika, po najvećem doprinosu zajedničkom prostoru merenja izdvaja se varijabla Skok u dalj iz mesta, sledi Slalom sa tri medicinke, Taping rukom, odmah potom Izdržaj u zgibu, Trčanje 20 metara, Pretklon u sedu raznožnom, Poligon natraške i Podizanje trupa do seda. Kada je u pitanju varijabla za procenu inteligencije, u najstarijoj uzrasnoj grupi devojčica koje se ne bave organizovanom fizičkom aktivnošću, uočava se zanatno manja vrednost ove varijable u doprinosu zajedničkom predmetu merenja, u odnosu na druge grupe devojčica i mlađi uzrast.

Rotacijom glavnih komponenata u bolju parsimonijsku poziciju (promax faktori) dobijeno je znatno smislenije i jednostavnije rešenje, kao i znatno jače projekcije varijabli na

izolovane faktore. Došlo je do određenog raspršivanja varijabli, ali u narednom delu sledi objašnjenje i mogući razlog za izuzetak u odnosu na prethodne grupe devojčica.

U najstarijoj uzrasnoj grupi devojčica koje se ne bave organizovanom fizičkom aktivnošću, došlo je do promena u strukturi morfološkog prostora u poređenju sa svim prethodnim uzrastima bilo da se one bave odbojkom ili da nisu uključene u organizovani oblik fizičkog vežbanja. Naime, najveće projekcije na prvi faktor imaju varijable telesne mase i voluminoznosti tela i u nešto manjoj meri telesna visina, dok su preostale varijable iz prostora antropometrijskih karakteristika za procenu potkožnog masnog tkiva svoje najveće projekcije imale na drugi faktor u okviru kog će se i imenovati. Prvi faktor se može imenovati kao **Faktor opšteg rasta i razvoja**, a na drugom faktoru pored projekcija varijabli za procenu količine potkožnog masnog tkiva, iz prostora motorike tu su varijable Izdržaj u zgibu i Pretklon u sedu raznožnom. Na osnovu predznaka varijabli koje značajno doprinose svojim projekcijama na faktor, možemo zaključiti da su na osnovu drugog faktora devojčice sa nižim vrednostima potkožnog masnog tkiva postizale bolje rezultate na testu statičke snage ruku i ramenog pojasa i gipkosti. Drugi izolovani faktor može se imenovati kao **Faktor potkožnog masnog tkiva i trajanja ekscitacije regulacije tonusa**.

Najveće projekcije na treći izolovani faktor imaju sve varijable motoričkog prostora (osim dve prethodno navedene sa projekcijama na drugi faktor), i varijabla za procenu inteligencije. Takva struktura trećeg faktora nedvosmisleno ukazuje na egzistenciju jednog zajedničkog faktora motorike koji je pod pozitivnim uticajem inteligencije. Naime, iz strukture trećeg faktora jasno se „čita“ da su devojčice sa boljim vremenima (kraće vreme) na testovima koordinacije i brzine trčanja, ostvarivale veću frekvenciju pokreta u testu Taping rukom, podizanja trupom i dalje skakale prilikom testa Skok u dalj iz mesta, a da su pritom imale i bolje rezultate na testu inteligencije. Na osnovu izloženog, treći ekstrahovani faktor može se imenovati kao **Generalni faktor motorike i inteligencije**.

Iz matrice interkorelacije faktora (tabela 50), zapaža se statistički značajna, negativna povezanost drugog i trećeg faktora, što znači da su devojčice sa nižim vrednostima potkožnog masnog tkiva, boljim rezultatima na testu gipkosti i snage, imale i bolje rezultate na preostalim testovima motoričkih sposobnosti i inteligencije.

Tabela 50. Matrica interkorelacija antropoloških faktora devojčica koje se ne bave organizovanom fizičkom aktivnošću (2, N=47) uzrasta od 14,51-16 decimalnih godina

<b>Faktor</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>1</b>	1		
<b>2</b>	0,24	1	
<b>3</b>	0,05	<b>-0,35*</b>	1

**Statistički značajna na nivou od 0,05\***

#### 5.4.9. KONGRUENCIJA FAKTORA ANTROPOLOŠKOG PROSTORA DEVOJČICA UZRASTA 14,51 – 16 DECIMALNIH GODINA

U tabeli 51 vidimo da u najstarijoj uzrasnoj grupi devojčica postoji razlika u strukturi sva tri izolovana faktora antropološkog prostora. Na osnovu vrednosti Takerovog indeksa podudarnosti faktorskih zasićenja, koji je u ovoj uzrasnoj grupi ne samo manji od 0,95 nego i manji u odnosu na mlađe uzrasne grupe, možemo reći da generalno postoji razlika u strukturi antropološkog prostora dve grupe devojčica najstarijeg uzrasta.

Tabela 51. Kongruencija faktora antropološkog prostora devojčica koje se bave odbojkom (1, N=56) i devojčica koje se ne bave organizovanom fizičkom aktivnošću (2, N=47) uzrasta 14,51 – 16 decimalnih godina

VARIJABLA	A1		A2		A3	
	1	2	1	2	1	2
1. Telesna visina	<b>0,21</b>	<b>0,55</b>	0,00	-0,22	0,11	0,16
2. Telesna masa	<b>0,84</b>	<b>0,90</b>	0,14	0,20	0,03	0,01
3. Obim grudi	<b>0,93</b>	<b>0,93</b>	-0,22	-0,17	-0,11	-0,15
4. Obim nadlaktice	<b>0,93</b>	<b>0,83</b>	-0,03	0,29	-0,19	-0,04
5. Obim podlaktice	<b>0,85</b>	<b>0,85</b>	-0,22	0,19	-0,08	-0,05
6. Kožni nabor na trbuhu	<b>0,63</b>	0,26	0,27	<b>0,81</b>	0,06	0,04
7. Kožni nabor na leđima	<b>0,68</b>	0,33	0,14	<b>0,73</b>	0,24	-0,10
8. Kožni nabor na nadlaktici	<b>0,67</b>	0,17	0,28	<b>0,89</b>	-0,15	0,21
9. Trčanje 20m	0,07	-0,18	<b>0,62</b>	0,19	0,07	<b>-0,63</b>
10. Poligon natraške	0,32	-0,05	0,07	0,22	<b>0,54</b>	<b>-0,61</b>
11. Slalom sa tri medicinke	-0,07	0,21	0,36	-0,11	<b>0,50</b>	<b>-0,84</b>
12. Taping rukom	0,05	-0,17	0,24	0,47	<b>-0,80</b>	<b>0,85</b>
13. Pretklon u sedu raznožnom	0,37	0,30	-0,04	<b>-0,63</b>	<b>-0,66</b>	0,19
14. Skok udalj iz mesta	-0,08	-0,11	<b>-0,74</b>	-0,12	0,03	<b>0,85</b>
15. Izdržaj u zgibu	-0,29	0,15	<b>-0,49</b>	<b>-0,74</b>	-0,18	0,07
16. Podizanje trupa do seda	0,32	0,41	<b>-0,85</b>	-0,26	0,28	<b>0,42</b>
17. Raven	0,34	0,29	-0,12	-0,25	<b>0,35</b>	<b>0,29</b>
<b>Koeficijent kongruencije Rc</b>	<b>0,88</b>		<b>0,52</b>		<b>-0,53</b>	

Vrednostkoeficijenta kongruencijeod 0,88 za prvi faktor, se po nekim autorima može smatrati i za graničnu vrednost za prihvatanje podudarnosti dva faktora. Radi se o faktoru generalnog biološkog rasta i razvoja, dok za druga dva faktora možemo sa sigurnošću tvrditi da se radi o različitoj strukturi.

## **5.5. UTICAJ MORFOLOŠKIH KARAKTERISTIKA I INTELEKTUALNIH SPOSOBNOSTI NA USPEŠNOST IZVOĐENJA NA MOTORIČKIM TESTOVIMA**

U cilju utvrđivanja uticaja antropometrijskih karakteristika i inteligencije na uspešnost izvođenja devojčica na testovima motoričkih sposobnosti, primenjen je regresioni model u kom su prediktorski sistem varijabli činile varijable morfoloških karakteristika i inteligencije, dok je kriterijum uspešnosti izvođenja na motoričkim testovima dobijen svođenjem varijabli motoričkih sposobnosti na glavnu komponentu. U svakoj uzrasnoj kategoriji, posebno za devojčice koje se bave odbojkom i one koje nisu uključene u organizovani vid fizičkog vežbanja, prvo je izvršena redukcija sistema motoričkih varijabli na jednu dimenziju (kriterijsku varijablu H1) koja sadrži najveću količinu informacija koja se može izvući (izolovati, ekstrahovati) iz tog sistema varijabli. Pored najveće količine informacija koja se može izolovati iz sistema, na osnovu strukture glavne komponente, odnosno korelacija svake varijable sa zajedničkim – opštim predmetom merenja dobijamo informacije o valjanosti svakog pojedinačnog testa motoričkih sposobnosti u objašnjenju prostora motorike (doprinos originalnih varijabli u objašnjenju latentnog prostora). Nakon toga je regresionim modelom testirana statistička značajnost uticaja prediktorskog sistema varijabli, odnosno doprinos ukupnog sistema prediktora na kriterij, veličinom i statističkom značajnošću koeficijenta multiple korelacije (R, P). Ova veličina se može shvatiti i kao prognostička (pragmatička) valjanost prediktorskog sistema varijabli, odnosno baterije testova i mera, u prognozi kriterijske varijable. Na osnovu koeficijenata parcijalne korelacije ( $r_p$ ,  $p$ ) između kriterija i svakog prediktora dobijamo informaciju o veličini pragmatičke valjanosti rezultata svakog mernog instrumenta u prognozi kriterijske varijable (Bala, 2007b).

### **5.5.1. UTICAJ MORFOLOŠKIH KARAKTERISTIKA I INTELEKTUALNIH SPOSOBNOSTI NA USPEŠNOST IZVOĐENJA NA MOTORIČKIM TESTOVIMA DEVOJČICA KOJE SE BAVE ODBOJKOM UZRASTA 11,50-13,5 DECIMALNIH GODINA**

Nakon redukcije sistema motoričkih varijabli devojčica uzrasta 11,50 – 13,51 decimalnih godina koje se bave odbojkom, dobijena je latentna kompozitna varijabla svedena na jednu dimenziju – prvu glavnu komponentu (kriterijsku varijablu H1). Svi rezultati sa testova motoričkih sposobnosti devojčica su međusobno korelirani i na osnovu karakteristične jednačine matrice interkorelacija tih rezultata, ekstrahovana je prva glavna komponenta (H1) koja iznosi 31,77% ( $\lambda = 2,54$ ) zajedničke varijanse (tabela 52). Na osnovu strukture prve glavne komponente možemo uočiti korelacije sa pojedinačnim testovima.

Vidi se da je sistem varijabli omeđen pozitivnim hiper-konusom posmatranog koordinantnog sistema, te da postoji visoka valjanost motoričkih testova u merenju motoričkog prostora ispitanica. Najveće korelacije sa opštim predmetom merenja (motorički

prostor) imaju varijable Skok u dalj iz mesta, Poligon natraške, Izdržaj u zgibu, Trčanje 20 metara, Podizanje trupa do seda i u nešto manjoj meri varijabla Taping rukom.

Na osnovu predznaka varijabli u strukturi izolovane glavne komponente, možemo zaključiti da se najuspešnije devojčice ove grupe u prostoru motorike odlikuju razvijenom eksplozivnom snagom donjih ekstremiteta, koordinacijom, statičkom snagom ruku i ramenog pojasa, brzinom trčanja, repetitivnom snagom trupa i brzinom alternativnih pokreta.

Tabela 52. Struktura prve glavne komponente uspešnosti izvođenja na motoričkim testovima devojčica koje se bave odbojkom (1, N=65) uzrasta od 11,50 – 13,5 decimalnih godina

VARIJABLA	H1
1. Skok u dalj iz mesta	<b>0,81</b>
2. Poligon natraške	<b>-0,73</b>
3. Izdržaj u zgibu	<b>0,68</b>
4. Trčanje 20 metara	<b>-0,65</b>
5. Podizanje trupa do seda	<b>0,55</b>
6. Taping rukom	<b>0,36</b>
7. Pretklon u sedu raznožnom	0,23
8. Slalom sa tri medicinke	-0,02
	$\lambda_1$ 2,54
	$d_1$ 31,77%

Legenda: H1 – prva glavna komponenta,  $\lambda_1$  - karakteristični koren karakteristične jednačine matrice interkorelacija,  $d_1$  – procenat zajedničke varijanse koji objašnjava prva glavna komponenta.

Nakon primenjene regresione analize (tabela 53), koeficijentom multiple korelacije od  $R = 0,64$ , što objašnjava zajednički varijabilitet od 41% pri najstrožijem nivou zaključivanja statističke značajnosti od  $P = 0,00$ , utvrđen je statistički značajan uticaj celokupnog sistema prediktorskih varijabli (morfoloških karakteristika i inteligencije) na kriterijum (uspešnost u testovima motoričkih sposobnosti).

Tabela 53. Uticaj morfoloških karakteristika i intelektualnih sposobnosti na uspešnost izvođenja na motoričkim testovima (H1) devojčica koje se bave odbojkom (1, N=65) uzrasta od 11,50 – 13,5 decimalnih godina

VARIJABLA	r	rp	$\beta$	t	p
1. Telesna visina	-0,14	<b>-0,28</b>	<b>-0,38</b>	-20,16	<b>0,03</b>
2. Telesna masa	-0,36	0,20	0,47	10,51	0,14
3. Obim grudi	-0,30	-0,08	-0,14	-0,59	0,56
4. Obim nadlaktice	-0,34	-0,11	-0,24	-0,86	0,40
5. Obim podlaktice	-0,13	<b>0,23</b>	<b>0,36</b>	10,76	<b>0,08</b>
6. Kožni nabor na trbuhu	-0,47	-0,01	-0,02	-0,08	0,94
7. Kožni nabor na leđima	-0,54	-0,24	-0,39	-10,87	0,07
8. Kožni nabor na nadlaktici	-0,50	<b>-0,26</b>	<b>-0,42</b>	-20,00	<b>0,05</b>
9. Raven skor	0,12	0,20	0,17	10,53	0,13
<b>R = 0,64</b>	<b>R<sup>2</sup> = 0,41</b>	<b>F = 4,33</b>	<b>P = 0,00</b>		

Legenda: R – koeficijent multiple korelacije,  $R^2$  – koeficijent determinacije, F – odnos varijabiliteta među grupama i varijabiliteta unutar grupe, P – statistička značajnost koeficijenta multiple korelacije, r – koeficijent korelacije, rp – koeficijent parcijalne korelacije,  $\beta$  – standardizovani koeficijent parcijalne regresije, t – vrednost t testa za testiranje statističke značajnosti standardizovanog koeficijenta parcijalne regresije beta, p – statistička značajnost koeficijenta parcijalne korelacije.

Analizom uticaja pojedinačnih varijabli može se zaključiti da najveći i statistički značajan uticaj imaju varijable Kožni nabor na nadlaktici, Obim podlaktice i Telesna visina. Naravno koeficijenti pragmatičke valjanosti nemaju visoke kvantitativne vrednosti, nego se jednostavno testiraju da li su statistički značajni ili ne u predikciji kriterijske varijable.

Varijable iz prostora morfoloških karakteristika su podvrgnute faktorskoj analizi, nakon čega su izolovani značajni faktori, a zatim rotirani u jednostavnije i smislenije rešenje promaks solucijom (tabela 54), sa ciljem da se uravnoteži prediktorski sistem varijabli (tabela 55). Izolovani značajni faktori su imenovani – Potkožno masno tkivo i Rast i razvoj (tabela 54).

Tabela 54. Glavne komponente (H), komunaliteti ( $h^2$ ), sklop (A) i struktura (F) antropometrijskih varijabli devojčica koje se bave odbojkom (1, N=65) uzrasta od 11.50 – 13.5 decimalnih godina

VARIJABLA	H1	H2	$h^2$	A1	A2	F1	F2
1. Telesna visina	0,40	<b>0,80</b>	0,80	-0,44	<b>1,06</b>	0,14	<b>0,82</b>
2. Telesna masa	<b>0,92</b>	0,26	0,90	0,46	<b>0,62</b>	0,80	<b>0,87</b>
3. Obim grudi	<b>0,87</b>	0,26	0,83	0,42	<b>0,61</b>	0,76	<b>0,84</b>
4. Obim nadlaktice	<b>0,92</b>	-0,01	0,84	<b>0,70</b>	0,32	<b>0,88</b>	0,71
5. Obim podlaktice	<b>0,80</b>	0,18	0,67	0,44	<b>0,49</b>	0,71	<b>0,73</b>
6. Kožni nabor na trbuhu	<b>0,87</b>	-0,25	0,82	<b>0,90</b>	0,02	<b>0,91</b>	0,52
7. Kožni nabor na leđima	<b>0,79</b>	-0,42	0,81	<b>0,99</b>	-0,20	<b>0,88</b>	0,35
8. Kožni nabor na nadlaktici	<b>0,80</b>	-0,46	0,85	<b>1,03</b>	-0,24	<b>0,90</b>	0,33
Varijansa $\Sigma=81,63\%$	65,92	15,70					
Karakteristični korenovi $\lambda$	5,27	1,26					

Legenda: H – glavne komponente,  $h^2$  – komunalitet, A – sklop faktora, F – struktura faktora

Nakon primenjene regresione analize (tabela 55), koeficijentom multiple korelacije od  $R = 0,50$ , što objašnjava zajednički varijabilitet od 25% pri najstrožijem nivou zaključivanja statističke značajnosti od  $P = 0,00$ , utvrđen je statistički značajan uticaj celokupnog sistema prediktorskih varijabli (morfoloških karakteristika i inteligencije) na kriterijum (uspešnost u testovima motoričkih sposobnosti).

Analizom uticaja pojedinačnih varijabli može se zaključiti da statistički značajan uticaj ima varijabla imenovana kao Potkožno masno tkivo sa negativnim predznakom  $\beta$  koeficijenta, što znači da su devojčice sa većim vrednostima ovog faktora morfološkog prostora imale slabije funkcionisanje u prostoru motorike.

Tabela 55. Uticaj morfoloških karakteristika i intelektualnih sposobnosti na uspešnost izvođenja na motoričkim testovima (H1) devojčica koje se bave odbojkom (1, N=65) uzrasta od 11,50 – 13,5 decimalnih godina

VARIJABLA	r	rp	$\beta$	t	p
1. Potkožno masno tkivo	-0,48	-0,45	<b>-0,53</b>	-3,96	<b>0,00</b>
2. Rast i razvoj	-0,20	0,08	0,09	0,65	0,52
3. Raven skor	0,12	0,14	0,12	1,11	0,27
<b>R = 0,50</b>	$R^2 = 0,25$		$F = 6,74$		<b>P = 0,00</b>

Na osnovu interkorelacije varijabli prediktorskog sistema i kriterijuma (tabela 56) možemo potvrditi zaključak prethodne analize, da je izolovani faktor morfološkog prostora Potkožno masno tkivo u statistički značajnoj negativnoj vezi sa varijablom Prva glavna komponenta motorike, te deluje kao balastno tkivo na motoričko funkcionisanje ove grupe devojčica. Dok je sa drugim izolovanim faktorom Rast i razvoj u statistički značajnoj pozitivnoj vezi.

Tabela 56. Korelacije faktora morfologije, motorike i inteligencije devojčica koje se bave odbojkom (1, N=65) uzrasta od 11,50 – 13,5 decimalnih godina

VARIJABLA	1.	2.	3.	4.
1. Potkožno masno tkivo	1			
2. Rast i razvoj	<b>0,55</b>	1		
3. Prva glavna komponenta motorike	<b>-0,48</b>	-0,20	1	
4. Raven	0,01	0,01	0,12	1

**Statistički značajna na nivou 0,01**

#### 5.5.2. UTICAJ MORFOLOŠKIH KARAKTERISTIKA I INTELEKTUALNIH SPOSOBNOSTI NA USPEŠNOST IZVOĐENJA NA MOTORIČKIM TESTOVIMA DEVOJČICA KOJE SE NE BAVE ORGANIZOVANOM FIZIČKOM AKTIVNOŠĆU UZRASTA 11,50-13,5 DECIMALNIH GODINA

Kondenzacijom varijabli za procenu motoričkih sposobnosti, devojčica uzrasta 11,50 – 13,5 decimalnih godina koje se ne bave organizovanom fizičkom aktivnošću, na glavnu komponentu (H1) objašnjeno je 39,09% zajedničke varijanse ( $\lambda = 3,13$ ). Takva latentna dimenzija prostora motorike imala je sledeće korelacije sa pojedinačnim varijablama motoričkih sposobnosti – tabela 57.

Tabela 57. Struktura prve glavne komponente uspešnosti izvođenja na motoričkim testovima devojčica koje se ne bave organizovanom fizičkom aktivnošću (2, N=69) uzrasta od 11,50 – 13,5 decimalnih godina

VARIJABLA	H1
1. Skok u dalj iz mesta	<b>0,82</b>
2. Poligon natraške	<b>-0,80</b>
3. Trčanje 20 metara	<b>-0,68</b>
4. Izdržaj u zgibu	<b>0,60</b>
5. Podizanje trupa do seda	<b>0,59</b>
6. Slalom sa tri mrdicine	<b>-0,50</b>
7. Pretklon u sedu raznožnom	<b>0,48</b>
8. Taping rukom	<b>0,39</b>
	$\lambda_1$ 3,13
	$d_1$ 39,09%

Vidi se da izabrani testovi motoričkih sposobnosti imaju dobru validnost u proceni motoričkog statusa devojčica. Među njima, u objašnjenju zajedničkog predmeta merenja u strukturi glavne komponente, najveću korelaciju sa opštim predmetom merenja imaju



varijable Skok u dalj iz mesta i Poligon natraške, zatim Trčanje 20 metara, Izdržaj u zgibu, Podizanje trupa do seda, Slalom sa tri medicinke i Pretklon u sedu raznožnom i u nešto manjoj meri Taping rukom.

Povezanost celokupnog sistema prediktorskih varijabli i kriterijuma, odnosno koeficijent multiple korelacije iznosi  $R = 0,59$ , što objašnjava zajednički varijabilitet između sistema i kriterijske varijable 35%. Takva povezanost značajna je na nivou od  $P = 0,00$  (tabela 58).

Analizom uticaja pojedinačnih varijabli iz prediktorskog sistema, može se zaključiti da statistički značajan uticaj na uspešnost u prostoru motorike ima jedino varijabla za procenu inteligencije – Raven.

Tabela 58. Uticaj morfoloških karakteristika i intelektualnih sposobnosti na uspešnost izvođenja na motoričkim testovima (H1) devojčica koje se ne bave organizovanom fizičkom aktivnošću (2, N=69) uzrasta od 11,50 – 13,5 decimalnih godina

VARIJABLA	r	rp	$\beta$	t	p
1. Telesna visina	-0,03	-0,10	-0,17	-0,76	0,45
2. Telesna masa	-0,24	0,09	0,37	0,69	0,49
3. Obim grudi	-0,21	0,12	0,28	0,96	0,34
4. Obim nadlaktice	-0,30	-0,12	-0,44	-0,93	0,36
5. Obim podlaktice	-0,16	0,07	0,11	0,51	0,61
6. Kožni nabor na trbuhu	-0,48	-0,16	-0,30	-10,25	0,22
7. Kožni nabor na leđima	-0,46	-0,12	-0,30	-0,96	0,34
8. Kožni nabor na nadlaktici	-0,46	-0,03	-0,07	-0,26	0,79
9. Raven skor	0,28	<b>0,26</b>	<b>0,24</b>	20,10	<b>0,04</b>
<b>R = 0,59</b>	<b>R<sup>2</sup> = 0,35</b>	<b>F = 3,45</b>	<b>P = 0,00</b>		

Faktorskom analizom varijabli morfoloških karakteristika devojčica koje se ne bave organizovanom fizičkom aktivnošću, izolovana su dva značajna faktora – Potkožno masno tkivo i Rast i razvoj (tabela 59).

Tabela 59. Glavne komponente (H), komunaliteti ( $h^2$ ), sklop (A) i struktura (F) antropometrijskih varijabli devojčica koje se ne bave organizovanom fizičkom aktivnošću (2, N=69) uzrasta od 11.50 – 13.5 decimalnih godina

VARIJABLA	H1	H2	$h^2$	A1	A2	F1	F2
1. Telesna visina	0,51	<b>0,75</b>	0,83	-0,44	<b>1,11</b>	0,25	<b>0,84</b>
2. Telesna masa	<b>0,94</b>	0,27	0,96	0,38	<b>0,70</b>	0,81	<b>0,93</b>
3. Obim grudi	<b>0,91</b>	0,17	0,86	0,46	<b>0,57</b>	0,81	<b>0,85</b>
4. Obim nadlaktice	<b>0,96</b>	0,03	0,92	<b>0,64</b>	0,42	<b>0,90</b>	0,82
5. Obim podlaktice	<b>0,86</b>	0,21	0,79	0,39	<b>0,60</b>	0,75	<b>0,83</b>
6. Kožni nabor na trbuhu	<b>0,86</b>	-0,35	0,87	<b>0,98</b>	-0,08	<b>0,93</b>	0,52
7. Kožni nabor na leđima	<b>0,88</b>	-0,38	0,92	<b>1,02</b>	-0,11	<b>0,96</b>	0,52
8. Kožni nabor na nadlaktici	<b>0,81</b>	-0,44	0,85	<b>1,04</b>	-0,21	<b>0,91</b>	0,43
Varijansa $\Sigma=87,41\%$	72,71	14,71					
Karakteristični korenovi $\lambda$	5,82	1,18					

U analizi uticaja prediktorskog sistema dva izolovana faktora morfologije i varijable za procenu inteligencije (tabela 60), postoji statistički značajna uticaj kako na nivou celokupnog sistema ( $R=0,54$ ,  $P=0,00$ ), tako i na nivou pojedinačnog uticaja kada je u pitanju Potkožno masno tkivo sa negativnim uticajem i varijabla inteligencije sa pozitivnim uticajem.

Tabela 60. Uticaj morfoloških karakteristika i intelektualnih sposobnosti na uspešnost izvođenja na motoričkim testovima (H1) devojčica koje se ne bave organizovanom fizičkom aktivnošću (2, N=69) uzrasta od 11,50 – 13,5 decimalnih godina

VARIJABLA	r	rp	$\beta$	t	p
1. Potkožno masno tkivo	-0,44	-0,46	<b>-0,55</b>	-4,17	<b>0,00</b>
2. Rast i razvoj	-0,12	0,15	0,17	1,24	0,22
3. Raven skor	0,28	0,29	<b>0,27</b>	2,48	<b>0,02</b>
<b>R = 0,54</b>	$R^2 = 0,30$		$F = 9,15$		<b>P = 0,00</b>

Na osnovu analize interkorelacija varijabli kriterijuma i prediktora, vidimo statistički značajnu negativnu vezu uspešnosti izvođenja na testovima motoričkih sposobnosti i faktora morfološkog prostora Potkožno masno tkivo, pozitivnu vezu dva morfološka faktora, i pozitivnu vezu uspešnosti izvođenja na testovima motoričkih sposobnosti i inteligencije.

Tabela 61. Korelacije faktora morfologije, motorike i inteligencije devojčica koje se ne bave organizovanom fizičkom aktivnošću (2, N=69) uzrasta od 11,50 – 13,5 decimalnih godina

VARIJABLA	1.	2.	3.	4.
1. Potkožno masno tkivo	1			
2. Rast i razvoj	<b>0,62</b>	1		
3. Prva glavna komponenta motorike	<b>-0,44</b>	-0,12	1	
4. Raven	0,05	0,22	0,28*	1

**Statistički značajna na nivou 0,01**  
Statistički značajna na nivou 0,05\*

### 5.5.3. UTICAJ MORFOLOŠKIH KARAKTERISTIKA I INTELEKTUALNIH SPOSOBNOSTI NA USPEŠNOST IZVOĐENJA NA MOTORIČKIM TESTOVIMA DEVOJČICA KOJE SE BAVE ODBOJKOM UZRASTA 13,50-14,51 DECIMALNIH GODINA

Nakon postupka svođenja rezultata na motoričkim testovima na jednu latentnu dimenziju, ekstrahovana je glavna komponenta (tabela 62) uspešnosti izvođenja na testovima motoričkih sposobnosti, devojčica uzrasta od 13,51 – 14,5 decimalnih godina koje se bave odbojkom. Ukupni varijabilitet rezultata svih motoričkih sposobnosti objašnjen je prvom glavnom komponentom sa 39,17% ( $\lambda = 3,13$ ).

U najvećoj korelaciji sa opštim predmetom merenja je varijabla Poligon natraške, u nešto manjoj meri Trčanje 20 metara, Skok u dalj iz mesta, Taping rukom, Podizanje trupa do seda, slalom sa tri medicine, Izdržaj u zgibu i Pretklon u sedu raznožnom. Može se reći da je sistem vektora varijabli omeđen pozitivnim hiper – konusom koordinatnog sistema.

Tabela 62. Struktura prve glavne komponente uspešnosti izvođenja na motoričkim testovima devojčica koje se bave odbojkom (1, N=65) uzrasta od 13,51-14,5 decimalnih godina

VARIJABLA	H1
1. Poligon natraške	<b>-0,82</b>
2. Trčanje 20 metara	<b>-0,67</b>
3. Skok u dalj iz mesta	<b>0,63</b>
4. Taping rukom	<b>0,61</b>
5. Podizanje trupa do seda	<b>0,61</b>
6. Slalom sa tri medicinke	<b>-0,59</b>
7. Izdržaj u zgibu	<b>0,54</b>
8. Pretklon u sedu raznožnom	<b>0,50</b>
	$\lambda_1$ 3,13
	$d_1$ 39,17%

Primenom regresione analize dobijen je koeficijent multiple korelacije u vrednosti od  $R = 0,70$ , što objašnjava zajednički varijabilitet od 49%, na nivou statističke značajnosti od  $P = 0,00$ . Dakle, utvrđen je statistički značajan doprinos/uticaj antropometrijskih i varijable za procenu inteligencije na uspešnost izvođenja na testovima motoričkih sposobnosti.

Posebno je interesantno posmatrati pojedinačan uticaj varijabli iz sistema nezavisnih varijabli – prediktora na kriterijum (tabela 63). Naime, od svih varijabli u prediktorskom sistemu, po statistički značajnom uticaju (koeficijent parcijalne korelacije), izdvajaju se Obim grudi ( $p = 0,05$ ) i varijabla za procenu inteligencije Raven ( $p = 0,01$ ).

Tabela 63. Uticaj morfoloških karakteristika i intelektualnih sposobnosti na uspešnost izvođenja na motoričkim testovima (H1) devojčica koje se bave odbojkom (1, N=65) uzrasta od 13,51-14,5 decimalnih godina

VARIJABLA	r	rp	$\beta$	t	p
1. Telesna visina	0,18	0,11	0,15	0,85	0,40
2. Telesna masa	-0,37	-0,13	-0,35	-0,98	0,33
3. Obim grudi	-0,15	<b>0,26</b>	<b>0,43</b>	20,00	<b>0,05</b>
4. Obim nadlaktice	-0,39	-0,10	-0,19	-0,76	0,45
5. Obim podlaktice	-0,20	0,01	0,01	0,06	0,96
6. Kožni nabor na trbuhu	-0,53	-0,25	-0,33	-10,94	0,06
7. Kožni nabor na leđima	-0,56	-0,14	-0,22	-10,02	0,31
8. Kožni nabor na nadlaktici	-0,50	0,06	0,09	0,46	0,65
9. Raven skor	0,25	<b>0,34</b>	<b>0,29</b>	20,65	<b>0,01</b>
<b>R = 0,70</b>	$R^2 = 0,49$		$F = 5,95$		<b>P = 0,00</b>

Na osnovu rezultata regresione analize, možemo zaključiti da pored statistički značajnog sistema prediktorskih varijabli na kriterijum na motoričko funkcionisanje devojčica odbojkašica od 13,51 – 14,5 decimalnih godina najviše utiču varijabla za procenu voluminoznosti tela (rast i razvoj) i varijabla za procenu inteligencije.

U starijoj uzrasnoj grupi devojčica izolovana su takođe dva faktora morfološkog prostora (tabela 64), Telesna masa i potkožno masno tkivo i Rast i razvoj.

Tabela 64. Glavne komponente (H), komunaliteti ( $h^2$ ), sklop (A) i struktura (F) antropometrijskih varijabli devojčica koje se bave odbojkom (1, N=65) uzrasta od 13.51 – 14.5 decimalnih godina

VARIJABLA	H1	H2	$h^2$	A1	A2	F1	F2
1. Telesna visina	0,21	<b>0,88</b>	0,81	-0,41	<b>1,01</b>	0,03	<b>0,82</b>
2. Telesna masa	<b>0,91</b>	0,25	0,89	<b>0,64</b>	0,47	<b>0,84</b>	0,75
3. Obim grudi	<b>0,84</b>	0,33	0,81	0,52	<b>0,54</b>	0,76	<b>0,77</b>
4. Obim nadlaktice	<b>0,90</b>	-0,06	0,82	<b>0,84</b>	0,13	<b>0,90</b>	0,50
5. Obim podlaktice	<b>0,78</b>	0,21	0,65	<b>0,54</b>	0,40	<b>0,72</b>	0,65
6. Kožni nabor na trbuhu	<b>0,79</b>	-0,38	0,77	<b>0,96</b>	-0,24	<b>0,85</b>	0,18
7. Kožni nabor na leđima	<b>0,81</b>	-0,25	0,71	<b>0,89</b>	-0,10	<b>0,84</b>	0,29
8. Kožni nabor na nadlaktici	<b>0,78</b>	-0,37	0,75	<b>0,95</b>	-0,24	<b>0,84</b>	0,18
Varijansa $\Sigma=77,79\%$	61,12	16,66					
Karakteristični korenovi $\lambda$	4,89	1,33					

Analizom uticaja prediktora na kriterijum, utvrđen je statistički značajan uticaj i celokupnog sistema prediktora i svakog pojedinačno (tabela 65).

Tabela 65. Uticaj morfoloških karakteristika i intelektualnih sposobnosti na uspešnost izvođenja na motoričkim testovima (H1) devojčica koje se bave odbojkom (1, N=65) uzrasta od 13,51 – 14,5 decimalnih godina

VARIJABLA	r	rp	$\beta$	t	p
1. Telesna masa i potkožno masno tkivo	-0,52	-0,60	<b>-0,65</b>	-5,93	<b>0,00</b>
2. Rast i razvoj	0,04	0,32	<b>0,29</b>	2,63	<b>0,01</b>
3. Raven skor	0,25	0,27	<b>0,22</b>	2,19	<b>0,03</b>
<b>R = 0,64</b>	$R^2 = 0,40$		$F = 13,77$		<b>P = 0,00</b>

Treba naglasiti predznak  $\beta$  koeficijenta za prediktor Telesna masa i potkožno masno tkivo koji je negativan, dok su druga dva značajna prediktora uspešnosti izvođenja na motoričkim testovima sa pozitivnim predznakom i uticajem – faktor Rasta i razvoja i Raven.

Isti zaključak možemo izvući posmatrajući međusobnu povezanost varijabli, gde su Telesna masa i potkožno masno tkivo u statistički značajnoj negativnoj vezi sa uspešnošću izvođenja na motoričkim testovima, dok je varijabla za procenu inteligencije u statistički značajnoj pozitivnoj vezi sa varijablom prve glavne komponente motorike (tabela 66).

Tabela 66. Korelacije faktora morfologije, motorike i inteligencije devojčica koje se bave odbojkom (1, N=65) uzrasta od 13,51 – 14,5 decimalnih godina

VARIJABLA	1.	2.	3.	4.
1. Telesna masa i potkožno masno tkivo	1			
2. Rast i razvoj	<b>0,44</b>	1		
3. Prva glavna komponenta motorike	<b>-0,52</b>	0,04	1	
4. Raven	0,03	0,16	0,25*	1
	<b>Statistički značajna na nivou 0,01</b>			
	Statistički značajna na nivou 0,05*			

#### 5.5.4. UTICAJ MORFOLOŠKIH KARAKTERISTIKA I INTELEKTUALNIH SPOSOBNOSTI NA USPEŠNOST IZVOĐENJA NA MOTORIČKIM TESTOVIMA DEVOJČICA KOJE SE NE BAVE ORGANIZOVANOM FIZIČKOM AKTIVNOŠĆU UZRASTA 13,50-14,51 DECIMALNIH GODINA

U tabeli 67 vidimo redukciju varijabli za procenu motoričkih sposobnosti devojčica uzrasta 13,50 – 14,51 decimalnih godina koje se ne bave organizovanom fizičkom aktivnošću na zajednički predmet merenja – uspešnost izvođenja na motoričkim testovima.

Tabela 67. Struktura prve glavne komponente uspešnosti izvođenja na motoričkim testovima devojčica koje se ne bave organizovanom fizičkom aktivnošću (1, N=56) uzrasta od 13,51-14,5 decimalnih godina

VARIJABLA	H1
1. Poligon natraške	<b>-0,81</b>
2. Skok udalj iz mesta	<b>0,80</b>
3. Izdržaj u zgibu	<b>0,72</b>
4. Trčanje 20m	<b>-0,59</b>
5. Taping rukom	<b>0,51</b>
6. Slalom sa tri medicinke	<b>-0,50</b>
7. Podizanje trupa do seda	<b>0,48</b>
8. Pretklon u sedu	<b>0,43</b>
	$\lambda_1$ 3,09
	$d_1$ 38,62%

Nakon međusobne korelacije varijabli motoričkih sposobnosti, i na osnovu karakteristične jednačine matrice interkorelacija tih rezultata ekstrahovana je prva glavna komponenta (H1) sa 38,62% zajedničke varijanse ( $\lambda = 3,09$ ).

Takva latentna dimenzija imala je najveće korelacije sa varijablama Poligon natraške i Skok u dalj iz mesta, u nešto manjoj meri sa Izdržaj u zgibu, još niže ali još uvek značajne korelacije sa varijablama Trčanje 20 metara, Taping rukom, Slalom sa tri medicinke, Podizanje trupa do seda i Pretklon u sedu.

Povezanost celokupnog sistema prediktorskih varijabli sa kriterijumom  $R = 0,64$  je statistički značajnana nivou od  $P = 0,00$ . Koeficijentom determinacije iskazana je količina zajedničkog varijabiliteta između prediktorskog sistema i kriterijuma od 41% (tabela 68).

Analizom uticaja pojedinačnih varijabli iz sistema prediktora na kriterijum, samo se varijabla za procenu inteligencije – Raven izdvaja po statistički značajnom uticaju ( $r_p = 0,31$ ,  $\beta = 0,28$ ,  $p = 0,03$ ).

Tabela 68. Uticaj morfoloških karakteristika i intelektualnih sposobnosti na uspešnost izvođenja na motoričkim testovima (H1) devojčica koje se ne bave organizovanom fizičkom aktivnošću (1, N=56) uzrasta od 13,51-14,5 decimalnih godina

VARIJABLA	r	rp	$\beta$	t	p
1. Telesna visina	0,17	0,08	0,10	0,53	0,60
2. Telesna masa	-0,30	-0,01	-0,03	-0,06	0,95
3. Obim grudi	-0,28	0,18	0,36	10,26	0,21
4. Obim nadlaktice	-0,35	0,12	0,29	0,80	0,43
5. Obim podlaktice	-0,33	-0,20	-0,40	-10,40	0,17
6. Kožni nabor na trbuhu	-0,44	-0,07	-0,13	-0,50	0,62
7. Kožni nabor na leđima	-0,49	-0,22	-0,49	-10,51	0,14
8. Kožni nabor na nadlaktici	-0,48	-0,07	-0,12	-0,45	0,66
9. Raven skor	0,36	<b>0,31</b>	<b>0,28</b>	20,17	<b>0,03</b>
<b>R = 0,64</b>	$R^2 = 0,41$		F = 3,55	<b>P = 0,00</b>	

U ovoj grupi devojčica, vidimo da se nakon faktorske analize u morfološkom prostoru, jedino longitudinalna dimenzionalnost projektovala na drugi faktor i tako obrazovala singl faktor, dok su sve ostale varijable u projekciji na drugom faktoru obrazujući Faktor voluminoznosti, mase tela i potkožnog masnog tkiva (tabela 69).

Tabela 69. Glavne komponente (H), komunaliteti ( $h^2$ ), sklop (A) i struktura (F) antropometrijskih varijabli devojčica koje se ne bave organizovanom fizičkom aktivnošću (2, N=56) uzrasta od 13.51 – 14.5 decimalnih godina

VARIJABLA	H1	H2	$h^2$	A1	A2	F1	F2
1. Telesna visina	0,38	<b>0,89</b>	0,94	-0,14	<b>1,02</b>	0,29	<b>0,96</b>
2. Telesna masa	<b>0,97</b>	0,17	0,96	<b>0,82</b>	0,29	<b>0,94</b>	0,64
3. Obim grudi	<b>0,91</b>	0,10	0,83	<b>0,80</b>	0,21	<b>0,89</b>	0,55
4. Obim nadlaktice	<b>0,95</b>	-0,01	0,90	<b>0,90</b>	0,10	<b>0,94</b>	0,48
5. Obim podlaktice	<b>0,90</b>	0,14	0,83	<b>0,78</b>	0,26	<b>0,88</b>	0,58
6. Kožni nabor na trbuhu	<b>0,90</b>	-0,15	0,83	<b>0,93</b>	-0,06	<b>0,91</b>	0,33
7. Kožni nabor na leđima	<b>0,89</b>	-0,30	0,88	<b>1,01</b>	-0,23	<b>0,92</b>	0,20
8. Kožni nabor na nadlaktici	<b>0,84</b>	-0,36	0,84	<b>1,00</b>	-0,30	<b>0,88</b>	0,12
Varijansa $\Sigma=87,67\%$	74,01	13,66					
Karakteristični korenovi $\lambda$	5,92	1,09					

Povezanost celokupnog sistema prediktorskih varijabli sa kriterijumom R = 0,60 je statistički značajnana nivou od P = 0,00. Koeficijentom determinacije iskazana je količina zajedničkog varijabiliteta između prediktorskog sistema i kriterijuma od 36% (tabela 70).

Analizom uticaja pojedinačnih varijabli iz sistema prediktora na kriterijum, skoro sve varijable pokazuju statističku značajnost. Izuzetak je Longitudinalna dimenzionalnost skeleta, koja je na granici statističke značajnosti sa pozitivnim predznakom beta koeficijenta. Varijabla za procenu inteligencije – Raven izdvaja se po statistički značajnom pozitivnom uticaju ( $rp = 0,29$ ,  $\beta = 0,27$ ,  $p = 0,03$ ), dok Voluminoznost i masa tela i potkožno masno tkivo jesu statistički značajan prediktor ali sa negativnim uticajem na uspešnost izvođenja na motoričkim testovima (tabela 70).

Tabela 70. Uticaj morfoloških karakteristika i intelektualnih sposobnosti na uspešnost izvođenja na motoričkim testovima (H1) devojčica koje se ne bave organizovanom fizičkom aktivnošću (2, N=56) uzrasta od 13,51 – 14,5 decimalnih godina

VARIJABLA	r	rp	$\beta$	t	p
1. Voluminoznost i masa tela i potkožno masno tkivo	-0,43	-0,52	<b>-0,54</b>	-4,37	<b>0,00</b>
2. Longitudinalna dimenzionalnost skeleta	0,13	0,26	0,25	1,92	0,06
3. Raven skor	0,36	0,29	<b>0,27</b>	2,22	<b>0,03</b>
<b>R = 0,60</b>	<b>R<sup>2</sup> = 0,36</b>		<b>F = 9,79</b>	<b>P = 0,00</b>	

U odnosu na prethodne grupe devojčica, slika interkorelacija varijabli u tabeli 70 je veoma slična. Razlikuje se u utvrđivanju statistički značajne veze varijable za procenu inteligencije sa varijablom longitudinalne dimenzionalnosti skeleta, i sa prvom glavnom komponentom motorike na strožijem nivou statističkog zaključivanja (tabela 71).

Tabela 71. Korelacije faktora morfologije, motorike i inteligencije devojčica koje se ne bave organizovanom fizičkom aktivnošću (1, N=56) uzrasta od 13,51 – 14,5 decimalnih godina

VARIJABLA	1.	2.	3.	4.
1. Voluminoznost i masa tela i potkožno masno tkivo	1			
2. Longitudinalna dimenzionalnost skeleta	<b>0,42</b>	1		
3. Prva glavna komponenta motorike	<b>-0,43</b>	0,13	1	
4. Raven	0,01	<b>0,36</b>	<b>0,36</b>	1

**Statistički značajna na nivou 0,01**

#### 5.5.5. UTICAJ MORFOLOŠKIH KARAKTERISTIKA I INTELEKTUALNIH SPOSOBNOSTI NA USPEŠNOST IZVOĐENJA NA MOTORIČKIM TESTOVIMA DEVOJČICA KOJE SE BAVE ODBOJKOM UZRASTA 14,51-16 DECIMALNIH GODINA

Svođenjem rezultata sa testova motoričkih sposobnosti na zajednički predmet merenja iz prostora motorike, na najstarijem uzrastu devojčica koje se bave odbojkom izolovana je latentna dimenzija. Prvom glavnom komponentom objašnjeno je 30,20% zajedničke varijanse ( $\lambda = 2,42$ ).

Posmatranjem strukture prve glavne komponente, odnosno korelacija pojedinačnih varijabli motoričkih sposobnosti sa zajedničkim predmetom merenja, možemo videti da su najveće korelacije ostvarile varijable Izdržaj u zgibu, Skok u dalj iz mesta, nešto manje Trčanje 20 metara, Slalom sa tri medicinke, Poligon natraške i Podizanje trupa (tabela 72).

Tabela 72. Struktura prve glavne komponente uspešnosti izvođenja na motoričkim testovima devojčica koje se bave odbojkom (1, N=56) uzrasta od 14,51-16 decimalnih godina

VARIJABLA	H1
1. Izdržaj u zgibu	<b>0,72</b>
2. Skok u dalj iz mesta	<b>0,71</b>
3. Trčanje 20 metara	<b>-0,65</b>
4. Slalom sa tri medicinke	<b>-0,60</b>
5. Poligon natraške	<b>-0,53</b>
6. Podizanje trupa do seda	<b>0,42</b>
7. Taping rukom	0,29
8. Pretklon u sedu raznožnom	0,25
	$\lambda_1$ 2,42
	$d_1$ 30,20%

Na osnovu koeficijenta multiple korelacije  $R = 0,70$ , povezanost celokupnog prediktorskog sistema varijabli sa kriterijumom objašnjena je zajedničkim varijabilitetom od 49% (tabela 73).

Analizom uticaja pojedinačnih varijabli iz sistema prediktora, može se zaključiti da statistički značajan uticaj imaju varijabla za procenu voluminoznosti tela – Obim grudi i varijabla za procenu inteligencije – Raven.

Tabela 73. Uticaj morfoloških karakteristika i intelektualnih sposobnosti na uspešnost izvođenja na motoričkim testovima (H1) devojčica koje se bave odbojkom (1, N=56) uzrasta od 14,51-16 decimalnih godina

VARIJABLA	r	rp	$\beta$	t	p
1. Telesna visina	0,18	0,11	0,15	0,85	0,40
2. Telesna masa	-0,37	-0,13	-0,35	-0,98	0,33
3. Obim grudi	-0,15	<b>0,26</b>	<b>0,43</b>	20,00	<b>0,05</b>
4. Obim nadlaktice	-0,39	-0,10	-0,19	-0,76	0,45
5. Obim podlaktice	-0,20	0,01	0,01	0,06	0,96
6. Kožni nabor na trbuhu	-0,53	-0,25	-0,33	-10,94	0,06
7. Kožni nabor na ledima	-0,56	-0,14	-0,22	-10,02	0,31
8. Kožni nabor na nadlaktici	-0,50	0,06	0,09	0,46	0,65
9. Raven skor	0,25	<b>0,34</b>	<b>0,29</b>	20,65	<b>0,01</b>
<b>R = 0,70</b>	$R^2 = 0,49$	<b>F = 5,95</b>	<b>P = 0,00</b>		

U najstarijoj grupi odbojkašica, nakon primene faktorske analize, izolovana su dva faktora - Voluminoznost i masa tela i potkožno masno tkivo i Longitudinalna dimenzionalnost skeleta (tabela 74).



Tabela 74. Glavne komponente (H), komunaliteti ( $h^2$ ), sklop (A) i struktura (F) antropometrijskih varijabli devojčica koje se bave odbojkom (1, N=56) uzrasta od 14.51 – 16 decimalnih godina

VARIJABLA	H1	H2	$h^2$	A1	A2	F1	F2
1. Telesna visina	0,17	<b>0,97</b>	0,97	-0,14	<b>1,01</b>	0,11	<b>0,97</b>
2. Telesna masa	<b>0,89</b>	0,35	0,91	<b>0,76</b>	0,42	<b>0,87</b>	0,61
3. Obim grudi	<b>0,83</b>	0,03	0,68	<b>0,80</b>	0,08	<b>0,82</b>	0,28
4. Obim nadlaktice	<b>0,90</b>	-0,09	0,82	<b>0,91</b>	-0,03	<b>0,90</b>	0,19
5. Obim podlaktice	<b>0,76</b>	-0,08	0,58	<b>0,77</b>	-0,03	<b>0,76</b>	0,16
6. Kožni nabor na trbuhu	<b>0,77</b>	-0,21	0,63	<b>0,82</b>	-0,17	<b>0,78</b>	0,03
7. Kožni nabor na leđima	<b>0,81</b>	-0,19	0,69	<b>0,85</b>	-0,15	<b>0,82</b>	0,06
8. Kožni nabor na nadlaktici	<b>0,76</b>	-0,06	0,59	<b>0,77</b>	-0,01	<b>0,77</b>	0,18
Varijansa $\Sigma=73,39\%$	58,80	14,59					
Karakteristični korenovi $\lambda$	4,70	1,17					

Na osnovu koeficijenta multiple korelacije  $R = 0,45$ , povezanost celokupnog prediktorskog sistema varijabli sa kriterijumom objašnjena je zajedničkim varijabilitetom od 20% (tabela 75).

Analizom uticaja pojedinačnih varijabli iz sistema prediktora (tabela 75), može se zaključiti da statistički značajan uticaj ima varijabla Voluminoznosti masa tela i potkožno masno tkivo ( $\beta = -0,41$ ,  $p = 0,00$ )

Tabela 75. Uticaj morfoloških karakteristika i intelektualnih sposobnosti na uspešnost izvođenja na motoričkim testovima (H1) devojčica koje se bave odbojkom (1, N=56) uzrasta od 14,51 – 16 decimalnih godina

VARIJABLA	r	rp	$\beta$	t	p
1. Voluminoznost i masa tela i potkožno masno tkivo	-0,44	-0,40	<b>-0,41</b>	-3,12	<b>0,00</b>
2. Longitudinalna dimenzionalnost skeleta	-0,20	-0,09	-0,08	-0,62	0,54
3. Raven skor	-0,18	-0,04	-0,04	-0,29	0,78
<b>R = 0,45</b>	<b>R<sup>2</sup> = 0,20</b>	<b>F = 4,37</b>	<b>P = 0,01</b>		

Na osnovu interkorelacije varijabli (tabela 76), vidimo da postoji statistički značajna pozitivna veza varijable za procenu inteligencije sa oba izolovana faktora morfologije, dok je varijabla uspešnosti izvođenja na motoričkim testovima jedino u statistički značajnoj vezi sa varijablom Voluminoznosti i mase tela i potkožnog masnog tkiva, ali radi se o negativnoj povezanosti (tabela 76).

Tabela 76. Korelacije faktora morfologije, motorike i inteligencije devojčica koje se bave odbojkom (1, N=56) uzrasta od 14,51 – 16 decimalnih godina

VARIJABLA	1.	2.	3.	4.
1. Voluminoznost i masa tela i potkožno masno tkivo	1			
2. Longitudinalna dimenzionalnost skeleta	0,25	1		
3. Prva glavna komponenta motorike	<b>-0,44</b>	-0,20	1	
4. Raven	0,27*	<b>0,36</b>	-0,18	1
	<b>Statistički značajna na nivou 0,01</b>			
	Statistički značajna na nivou 0,05*			

### 5.5.6. UTICAJ MORFOLOŠKIH KARAKTERISTIKA I INTELEKTUALNIH SPOSOBNOSTI NA USPEŠNOST IZVOĐENJA NA MOTORIČKIM TESTOVIMA DEVOJČICA KOJE SE NE BAVE ORGANIZOVANOM FIZIČKOM AKTIVNOŠĆU UZRASTA 14,51-16 DECIMALNIH GODINA

Nakon redukcije sistema motoričkih varijabli devojčica uzrasta 14,51 – 16 decimalnih godina koje se ne bave organizovanom fizičkom aktivnošću, dobijena je latentna kompozitna varijabla svedena na jednu dimenziju – prvu glavnu komponentu (kriterijsku varijablu H1). Svi rezultati sa testova motoričkih sposobnosti devojčica su međusobno korelirani i na osnovu karakteristične jednačine matrice interkorelacija tih rezultata, ekstrahovana je prva glavna komponenta (H1) koja iznosi 45,64% ( $\lambda = 3,65$ ) zajedničke varijanse (tabela 77). Na osnovu strukture prve glavne komponente možemo uočiti korelacije sa pojedinačnim testovima.

Vidi se da je sistem varijabli omeđen pozitivnim hiper – konusom posmatranog koordinativnog sistema, te da postoji visoka valjanost motoričkih testova u merenju motoričkog prostora ispitanica. Najveće korelacije sa opštim predmetom merenja (motorički prostor) imaju varijable Skok u dalj iz mesta, Trčanje 20 metara, Poligon natraške, Slalom sa tri medicinke, Izdržaj u zgibu, Podizanje trupa do seda, Pretklon u sedu raznožnom i Taping rukom.

Na osnovu predznaka varijabli u strukturi izolovane glavne komponente, možemo zaključiti da se najuspešnije devojčice ove grupe u prostoru motorike odlikuju razvijenom eksplozivnom snagom donjih ekstremiteta, brzinom trčanja, koordinacijom, repetitivnom snagom trupa, gipkošću, statičkom snagom ruku i ramenog pojasa, brzinom trčanja i brzinom alternativnih pokreta.

Tabela 77. Struktura prve glavne komponente uspešnosti izvođenja na motoričkim testovima devojčica koje se ne bave organizovanom fizičkom aktivnošću (2, N=47) uzrasta od 14,51-16 decimalnih godina

VARIJABLA	H1
1. Skok u dalj iz mesta	0,90
2. Trčanje 20 metara	-0,75
3. Poligon natraške	-0,72
4. Slalom sa tri medicinke	-0,72
5. Podizanje trupa do seda	0,60
6. Pretklon u sedu raznožnom	0,57
7. Izdržaj u zgibu	0,54
8. Taping rukom	0,51
	$\lambda_1$ 3,65
	$d_1$ 45,64%

Nakon primenjene regresione analize (tabela 78), koeficijentom multiple korelacije od  $R = 0,59$ , što objašnjava zajednički varijabilitet od 34% pri nivou zaključivanja statističke značajnosti od  $P = 0,05$ , utvrđen je statistički značajan uticaj celokupnog sistema prediktorskih varijabli (morfoloških karakteristika i inteligencije) na kriterijum (uspešnost u testovima motoričkih sposobnosti).

Analizom uticaja pojedinačnih varijabli može se zaključiti da najveći i statistički značajan uticaj ima jedino varijabla za procenu potkožnog masnog tkiva – Kožni nabor na leđima ( $r_p = -0,31$ ,  $\beta = -0,63$ ,  $p = 0,05$ ).

Tabela 78. Uticaj morfoloških karakteristika i intelektualnih sposobnosti na uspešnost izvođenja na motoričkim testovima (H1) devojčica koje se ne bave organizovanom fizičkom aktivnošću (2, N=47) uzrasta od 14,51 – 16 decimalnih godina

VARIJABLA	r	$r_p$	$\beta$	t	p
1. Telesna visina	0,21	-0,11	-0,13	-0,65	0,52
2. Telesna masa	-0,05	0,15	0,38	0,92	0,36
3. Obim grudi	0,03	0,16	0,28	0,97	0,34
4. Obim nadlaktice	-0,13	-0,01	-0,02	-0,06	0,96
5. Obim podlaktice	-0,10	-0,15	-0,30	-0,93	0,36
6. Kožni nabor na trbuhu	-0,38	-0,09	-0,15	-0,57	0,57
7. Kožni nabor na leđima	-0,44	<b>-0,31</b>	<b>-0,63</b>	-20,01	<b>0,05</b>
8. Kožni nabor na nadlaktici	-0,28	0,16	0,25	10,00	0,32
9. Raven skor	0,34	0,26	0,25	10,64	0,11
<b>R = 0,59</b>	$R^2 = 0,34$	$F = 2,16$	<b>P = 0,05</b>		

Nakon faktorske analize morfoloških varijabli najstarije uzrasne grupe devojčica koje se ne bave organizovanom fizičkom aktivnošću, u prostoru morfoloških karakteristika izolovana su dva faktora - Potkožno masno tkivo i Rast i razvoj (tabela 79).

Tabela 79. Glavne komponente (H), komunaliteti ( $h^2$ ), sklop (A) i struktura (F) antropometrijskih varijabli devojčica koje se ne bave organizovanom fizičkom aktivnošću (2, N=47) uzrasta od 14.51 – 16 decimalnih godina

VARIJABLA	H1	H2	$h^2$	A1	A2	F1	F2
1. Telesna visina	0,29	<b>0,74</b>	0,64	-0,54	<b>0,91</b>	-0,10	<b>0,65</b>
2. Telesna masa	<b>0,92</b>	0,29	0,93	0,29	<b>0,79</b>	0,67	<b>0,93</b>
3. Obim grudi	<b>0,74</b>	0,50	0,80	-0,03	<b>0,91</b>	0,41	<b>0,89</b>
4. Obim nadlaktice	<b>0,94</b>	0,07	0,89	0,50	<b>0,59</b>	0,79	<b>0,84</b>
5. Obim podlaktice	<b>0,90</b>	0,21	0,85	0,34	<b>0,70</b>	0,69	<b>0,87</b>
6. Kožni nabor na trbuhu	<b>0,76</b>	-0,50	0,82	<b>0,95</b>	-0,09	<b>0,90</b>	0,38
7. Kožni nabor na leđima	<b>0,80</b>	-0,48	0,86	<b>0,95</b>	-0,04	<b>0,93</b>	0,42
8. Kožni nabor na nadlaktici	<b>0,71</b>	-0,50	0,76	<b>0,92</b>	-0,12	<b>0,86</b>	0,33
Varijansa $\Sigma=81,83$	61,11	20,71					
Karakteristični korenovi $\lambda$	4,89	1,66					

Nakon primenjene regresione analize (tabela 80), koeficijentom multiple korelacije od  $R = 0,52$ , što objašnjava zajednički varijabilitet od 27 % pri nivou zaključivanja statističke značajnosti od  $P = 0,00$ , utvrđen je statistički značajan uticaj celokupnog sistema prediktorskih varijabli (morfoloških karakteristika i inteligencije) na kriterijum (uspešnost u testovima motoričkih sposobnosti).

Analizom uticaja pojedinačnih varijabli može se zaključiti da jedini statistički značajan, negativan uticaj ima jedino varijabla za procenu potkožnog masnog tkiva ( $r_p = -0,37$ ,  $\beta = -0,45$ ,  $p = 0,01$ ).

Tabela 80. Uticaj morfoloških karakteristika i intelektualnih sposobnosti na uspešnost izvođenja na motoričkim testovima (H1) devojčica koje se ne bave organizovanom fizičkom aktivnošću (2, N=47) uzrasta od 14,51 – 16 decimalnih godina

VARIJABLA	r	$r_p$	$\beta$	t	p
1. Potkožno masno tkivo	-0,37	-0,41	<b>-0,45</b>	-2,95	<b>0,01</b>
2. Rast i razvoj	0,04	0,21	0,22	1,39	0,17
3. Raven skor	0,34	0,28	0,26	1,89	0,07
<b>R = 0,52</b>	<b>R<sup>2</sup> = 0,27</b>	<b>F = 5,20</b>	<b>P = 0,00</b>		

Iz tabele interkorelacija varijabli najstarije uzrasne grupe devojčica koje se ne bave odbojkom, možemo primetiti sličnu, gotovo istovetnu sliku kao i kod svih prethodno analiziranih grupa. Varijable morfološkog prostora su u pozitivnoj vezi, Potkožno masno tkivo i prva glavna komponenta motorike u negativnoj vezi i varijabla za procenu inteligencije i prva glavna komponenta u statistički značajnoj, pozitivnoj korelaciji.

Tabela 81. Korelacije faktora morfologije, motorike i inteligencije devojčica koje se bave odbojkom (1, N=65) uzrasta od 13,51 – 14,5 decimalnih godina

VARIJABLA	1.	2.	3.	4.
1. Potkožno masno tkivo	1			
2. Rast i razvoj	<b>0,49</b>	1		
3. Prva glavna komponenta motorike	<b>-0,37</b>	0,04	1	
4. Raven	-0,10	0,18	0,34*	1
	<b>Statistički značajna na nivou 0,01</b>			
	Statistički značajna na nivou 0,05*			

Što sve ukazuje na to da je i u ovoj grupi devojčica sa većom količinom masnog tkiva bilo povezano slabije izvođenje u prostoru motorike, a da su devojčice sa boljim rezultatima na testu inteligencije bile bolje i u testovima motoričkih sposobnosti.

## 6. ZAKLJUČAK

Na uzorku od 358 devojčica sa teritorije Vojvodine, uzrasta od 11,50 – 16 decimalnih godina, od kojih 186 odbojkašica (najmanje tri godine u trenažnom procesu), i 172 devojčice koje se ne bave organizovanom fizičkom aktivnošću, sprovedeno je istraživanje morfoloških karakteristika, motoričkih i intelektualnih sposobnosti. Cilj istraživanja je bio da se utvrde specifičnosti mladih odbojkašica u morfološkim karakteristikama, motoričkom i intelektualnom funkcionisanju u odnosu na devojčice koje se ne bave organizovanom fizičkom aktivnošću, testiranjem kako kvantitativnih, tako i razlika u strukturi sposobnosti definisanih predmetom istraživanja.

Na osnovu sprovedenog istraživanja o specifičnostima morfološkog, motoričkog i prostora inteligencije dve grupe devojčica starijeg školskog uzrasta, a u skladu sa postavljenim ciljevima i zadacima i u kome su proveravane definisane hipoteze, mogu se izvesti sledeći zaključci o dobijenim rezultatima:

1. U prostoru morfoloških karakteristika postoje statistički značajne razlike između devojčica odbojkašica i devojčica koje se ne bave organizovanom fizičkom aktivnošću u sve tri uzrasne grupe. Time je potvrđena prva hipoteza ovog istraživanja.

Uvidom u rezultate, možemo zaključiti da se devojčice koje se bave odbojkom odlikuju većim vrednostima telesne visine i telesne mase, obima grudi, nadlaktice i podlaktice u odnosu na devojčice koje se ne bave organizovanom fizičkom aktivnošću. Iako u varijablama za procenu potkožnog masnog tkiva nije došlo do statistički značajnih razlika, u dve od tri grupe vidimo da su kod odbojkašica manje vrednosti varijabli kožnih nabora, ali ne i statistički značajno manje.

Navedene razlike grupa devojčica prostoru morfoloških karakteristika su proizašle na osnovu procesa selekcije i rasta i razvoja (telesna visina, volumen i masa tela), dok se manje vrednosti u potkožnom masnom tkivu odbojkašica mogu pripisati trenažnom tretmanu bavljenja odbojkom.

2. U prostoru motoričkih sposobnosti postoje statistički značajne razlike između devojčica odbojkašica i devojčica koje se ne bave organizovanom fizičkom aktivnošću u sve tri uzrasne grupe. Te statistički značajne razlike ispoljavaju se i u kvantitativnom i u kvalitativnom smislu razlika. Time je potvrđena druga hipoteza ovog istraživanja.

Uvidom u rezultate istraživanja, možemo zaključiti da se devojčice koje se bave odbojkom odlikuju boljim rezultatima u svakoj od primenjenih motoričkih varijabli u odnosu na devojčice koje se ne bave organizovanom fizičkom aktivnošću. Već na osnovu deskriptivne statistike moglo se zapaziti da postoje razlike u motoričkom funkcionisanju dve grupe ispitanica. Nakon što su i statistički testirane, uočena razlika statistički je dokazana, odnosno možemo pretpostaviti da je trenažni

tretman od najmanje tri godine proizveo efekte, tako da se grupe ispitanica definišu kao distinktne, odnosno grupe potiču iz različitih populacija. Populacija odbojkašica odlikuje se boljim motoričkim funkcionisanjem, tj. u svakoj od varijabli gde je dokazana razlika, vrednosti aritmetičkih sredina govore u prilog uspešnijem i kvalitetnijem izvođenju odbojkašica. Dobijeni rezultati su u skladu sa dosadašnjim relevantnim istraživanjima, poznatih autoru.

3. U prostoru intelektualnog funkcionisanja nisu dobijene statistički značajne razlike između devojčica odbojkašica i devojčica koje se ne bave organizovanom fizičkom aktivnošću u sve tri uzrasne grupe. Iako je u dve od tri uzrasne grupe uočena razlika aritmetičkih sredina dve grupe ispitanica u varijabli za procenu inteligencije u korist boljih rezultata u grupi odbojkašica, ta razlika nije statistički značajna. Time je potvrđena treća hipoteza istraživanja. I zaista, ovakvi rezultati o nepostojanju statistički značajnih razlika dve grupe devojčica u odnosu na kriterijum bavljenja ili ne fizičkom aktivnošću, su očekivani i opravdani (Ismail, 1967).

Međutim, mnogo vrednija informacija dobija se posmatranjem analize uticaja pojedinačnih varijabli u prethodno statistički značajnom prediktorskom sistemu varijabli antropometrijskih karakteristika i varijable za procenu inteligencije (*“...Dobijene relacije nisu bile simetrične, pošto se kognitivnim funkcionisanjem mogla izvršiti bolja predikcija motoričkog ponašanja, nego efikasnost kognitivnog funkcionisanja na osnovu motoričkog ponašanja ispitanika“* Bala, 1999).

Naime, u navedenom, statistički značajnom prediktorskom sistemu u dve od tri uzrasne grupe i kod devojčica odbojkašica i kod devojčica koje se ne bave organizovanom fizičkom aktivnošću, iz prediktorskog sistema varijabli *izdvaja se varijabla za procenu inteligencije – Raven kao pojedinačno statistički značajan prediktor u odnosu na kriterijum – uspešnost izvođenja na motoričkim testovima*. Što znači da su devojčice, bez obzira da li se bave ili ne bave organizovanom fizičkom aktivnošću, sa boljim rezultatima na testu inteligencije ostvarivale i bolje rezultate na testovima motoričkih sposobnosti, što je u skladu sa dosadašnjim istraživanjima.

Buduća istraživanja intelektualnog funkcionisanja odbojkašica mogla bi se razvijati u smislu formiranja i poređenja grupa na osnovu nivoa takmičenja – elitne vrhunske odbojkašice naspram odbojkašica koje se takmiče na nižim nivoima takmičenja a imaju isti trenazni staž, kvaliteta tehnike izvođenja osnovnih elemenata i/ili situacione uspešnosti – efikasnost u igri, nivoa motoričkih sposobnosti (zadaci u kombinaciji koordinacije, brzine i agilnosti) npr.

4. Na osnovu dobijenih rezultata faktorskih analiza, strukture i sklopa, kao i korelacija izdvojenih faktora, kod obe grupe devojčica, u svim uzrasnim kategorijama, uočila se tendencija statistički značajne povezanosti primenjenih manifestnih varijabli, ali i latentnih dimenzija, odnosno faktora. Faktorskom analizom izolovana su tri faktora

antropološkog prostora devojčica, gde su na prvom faktoru u svakoj od istraživanih grupa bile značajne projekcije varijabli morfološkog prostora, dok su na drugom i trećem faktoru bile različite varijable motoričkih sposobnosti i intelektualnog funkcionisanja, na osnovu čega su izolovani faktori bili imenovani a zatim i podvrgnuti analizi kongruencije faktora.

Na osnovu rezultata primenjene kongruencije ekstrahovanih faktora, možemo zaključiti da se grupe devojčica ne razlikuju u strukturi prvih izolovanih faktora – koji definišu strukturu morfološkog prostora, ali da postoji razlika u strukturi drugih i trećih faktora koji definišu varijable za procenu motoričkih sposobnosti i inteligencije. Posebno je važno sagledati razliku u strukturi drugih faktora po uzrastu, odnosno važnost pojedinih motoričkih varijabli gde se vidi da je na uzorku odbojkašica motorički prostor mnogo homogeniji, jasnije definisan, sa dominacijom varijabli za procenu intenziteta i trajanja ekscitacije i struktuiranja kretanja.

Na osnovu rečenog, može se generalno zaključiti da se devojčice koje su u trenažnom programu – odbojkašice statistički značajno razlikuju u morfološkom i motoričkom prostoru od ispitanica koje se ne bave organizovanom fizičkom aktivnošću, dok u intelektualnom funkcionisanju dve grupe ispitanica nisu uočene statistički značajne razlike.

## 7. ZNAČAJ I MOGUĆNOST GENERALIZACIJE REZULTATA ISTRAŽIVANJA

Teorijska određenost morfoloških karakteristika, motoričkih i intelektualnih sposobnosti devojčica koje se bave odbojkom i razlike u odnosu na odgovarajuće antropološke dimenzije svojih vršnjakinja koje se ne bave tim aktivnostima, pružice veoma korisne informacije o strukturi ovih dimenzija, njihovim međusobnim relacijama kao i zakonitostima koje u njima vladaju.

U mnoštvu faktora koji u većoj ili manjoj meri utiču na uspeh u odbojci treba istaći u morfološkom prostorunatprosečnu vrednost telesne visine, bezmasne telesne mase, a niže vrednosti telesne masti i potkožnog balastnog masnog tkiva; u motoričkom prostoru: eksplozivnu snagu mišića opružaća nogu i ruku, agilnost, brzinu alternativnih pokreta i koordinaciju. Među njima, vidno se ističe eksplozivna snaga kao „ključna“ motorička sposobnost u nadmetanju u odbojci u okviru motoričkog prostora. Razlog za ovakav zaključak može se naći u činjenici da se gotovo 75% poena realizuje elementima igre izvedenim u skoku (često su to skokovi submaksimalnog ili maksimalnog intenziteta) – smečom, blokom ili skok – servisom. Nakon odraza, odbojkašica je u skoku, gde dolazi do izražaja dinamička ravnoteža, a za ispoljavanje bilo kog elementa (a posebno u otežanim uslovima, u „letu“), neophodna je koordinacija. Odbojka, kao izuzetno zahtevna sportska aktivnost obiluje kako elementima tako i samim situacijama sa kojima se onaj ko nije podvrgnut trenažnom tretmanu neće u svakodnevnom životu sresti ni iskusiti. Inteligencija, kao sposobnost snalaženja u novim i nepredvidivim situacijama svakako dolazi do izražaja. Na osnovu rezultata istraživanja, varijable koje su u samom vrhu po značajnosti uticaja na osnovu kog su motoričke sposobnosti svedene na jednu latentnu dimenziju prostora motorike, su varijable za procenu koordinacije, eksplozivne snage donjih ekstremiteta i brzine. Varijabla za procenu intelektualnih sposobnosti se pokazala kao statistički značajan prediktor uspešnosti izvođenja u motoričkom prostoru. Za navedene sposobnosti se zna da su od izuzetnog značaja za sportsko nadigravanje, na šta i upućuju kako analize strukture kretanja, tako i analize situacija u odbojci.

Sprovedeno istraživanje i izvedeni zaključci svoju namenu i prvobitnu zamisao dobijaju kroz objašnjenje koje su to sposobnosti koje doprinose razlici u motoričkom funkcionisanju dve grupe ispitanica. Superiornije izvođenje odbojkašica, odnosno rezultati koji svedoče u prilog tome su informacije na osnovu kojih saznajemo koje je to promene izazvao trenažni tretman koji se ogleda u različitom nivou sposobnosti, odnosno koje sposobnosti najviše doprinose razlici i istovremeno uviđanje koje su to sposobnosti neophodne za uspešno nadigravanje u konkretnom sportu, budući da je reč o uzajamnom i međusobno uslovljenom odnosu osobina i sposobnosti koje osoba poseduje s jedne strane i aktivnosti, uticajima sredine s druge, u ovom slučaju, treniranje odbojke.



## 8. LITERATURA

- Afonso, J., Mesquita, I., Marcelino, R., & da Silva, J.A. (2010). Analysis of the setter's tactical action in high-performance women's volleyball. *Kinesiology*, 42(1), 82-89.
- Almeida, T. A. D., & Soares, E. A. (2003). Nutritional and anthropometric profile of adolescent volleyball athletes. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 9(4), 198-203.
- American College of Sports Medicine. (2002). Position stand on progression models in resistance training for healthy adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 34(2), 364-380.
- Alfredson, H., Pietila, T., & Lorentzon, R. (1998). Concentric and eccentric shoulder and elbow muscle strength in female volleyball players and nonactive females. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 8, 265-270.
- Amasay, T. (2008). Static block jump techniques in volleyball: Upright versus squat starting positions. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22, 1242-1248.
- Armstrong, T. (2004). *Pametniji si nego što misliš*. Beograd: Kreativni centar.
- Bala, G. (1980). *Struktura i razvoj morfoloških i motoričkih dimenzija dece SAP Vojvodine*. Novi Sad: Fakultet fizičke kulture.
- Bala, G. (1981). *Struktura i razvoj morfoloških i motoričkih dimenzija dece SAP Vojvodine*. Novi Sad: Fakultet fizičke kulture u Novom Sadu, OOUR Institut fizičke kulture.
- Bala, G. (1993). *Vežbanje na spravama u školama – teorijske osnove*. Novi Sad: Kinesis.
- Bala, G. (1999). Struktura relacija motoričkih i kognitivnih dimenzija studenata fizičke kulture pod nelinearnim modelom. *Psihologija*, (3-4), 241-258.
- Bala, G. (2007a). Morfološke karakteristike predškolske dece. U G. Bala (Ur.): *Antropološke karakteristike i sposobnosti predškolske dece* (str. 31-66). Novi Sad: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.
- Bala, G. (2007b). *Dizajniranje istraživanja u kineziologiji*. Novi Sad: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.
- Bala, G., Kiš, M. i Popović, B. (1996). Trening u razvoju motoričkog ponašanja dece. [The coaching at the development of motor behaviour of small children]. In: Godišnjak 8, 83-87. Beograd: Faculty of Physical Education.
- Bala, G., i Krneta, Ž. (2006). O metrijskim karakteristikama motoričkih testova za decu. U G. Bala (Ur.), Zbornik radova Interdisciplinarnе naučne konferencije sa međunarodnim učešćem *Antropološki status i fizička aktivnost dece i omladine* (str. 13-20). Novi Sad: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.
- Bala, G., & Popović, B. (2007). Motoričke sposobnosti predškolske dece. *Antropološke karakteristike i sposobnosti predškolske dece*, 101-151.
- Bala, G., Popović, B., & Sabo, E. (2006). Influence of the kindergarten period on the development of children's psychosomatic characteristics. *Kinestologia Slovenica*, 12 (1), 14-25.
- Barić, R. (2010). Kako brzo situacijski misliti – donošenje odluka na sportskom terenu. U I. Jukić, C. Gregov, S. Šalaj, L. Milanović i T. Trošt-Bobić (Ur.), Zbornik radova 8. godišnje naučne konferencije sa međunarodnim učešćem *Kondicijska priprema sportaša* (str. 126-134). Zagreb: Kineziološki Fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
- Barnes, J.L., Schilling, B.K., Falvo, M.J., Weiss, L.W., Creasy, A.K., & Fry, A.C. (2007). Relationship of jumping and agility performance in female volleyball athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21, 1192-1196.
- Bayios, I.A., Bergeles, N.K., Apostolidis, N.G., Noutsos, K.S., & Koskolou, M.D. (2006). Anthropometric, body composition and somatotype differences of Greek elite female

- basketball, volleyball and handball players. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 46, 271-280.
- Beals, K. A. (2002). Eating behaviors, nutritional status, and menstrual function in elite female adolescent volleyball players. *Journal of the American Dietetic Association*, 102(9), 1293-1296.
- Biro, M. i Anić, N. (1987). *Uvod u kliničku psihologiju*, autorizovana predavanja.
- Bonifacci, P. (2004). Children with low motor ability have lower visual-motor integration ability but unaffected perceptual skills. *Human Movement Science*, 23, 157-168.
- Budde, H., Voelcker – Rehage, C., Kendziorra, S.P., Ribeiro, P., & Tidow, G. (2008). Acute coordinative exercise improves attentional performance in adolescents. *Neuroscience Letters* 441, 219-223.
- Burt, C. (1948). The factorial study of temperamental traits. *British Journal of Statistical Psychology*, 1(3), 178-203.
- Cardinale, M., & Lim, J. (2003). Electromyography activity of vastus lateralis muscle during whole body vibrations of different frequencies. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 17, 621-624.
- Carroll, J.B. (1993). *Human Cognitive Abilities: A survey of factor analytic studies*. New York: Cambridge University Press.
- Carvajal, W., Betancourt, H., León, S., Deturnel, Y., Martínez, M., Echevarría, I., Castillo, M., & Serviat, N. (2012). Kinanthropometric profile of Cuban women Olympic volleyball champions. *MEDICC review*, 14(2), 16-22.
- Castell, D.M., & Valley, J.A. (2007). The Relationship of Physical Fitness and Motor Competence to Physical Activity. *Journal of Teaching in Physical Education*, 26 (4), 358-374.
- Cattell, R.B. (1963). Theory of fluid and crystallized intelligence: A critical experiment. *Journal of Educational Psychology*, 54, 1-2.
- Cattell, R.B. (1971). *Abilities, their structure, growth and action*. Boston, M.A.: Houghton Mifflin.
- Chang, C., Lin, H., & Tseng, H. (2008). The side-to-side differences in bone mineral status and cross-sectional area in radius and ulna in teenage Taiwanese female volleyball players. *Biology of Sport*, 25(1), 69.
- Copic, N., Dopsaj, M., Ivanovic, J., Nešić, G., & Jaric, S. (2014). Body composition and muscle strength predictors of jumping performance: differences between elite female volleyball competitors and nontrained individuals. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 28(10), 2709-2716.
- Costa, G., Afonso, J., Brant, E., & Mesquita, I. (2012). Differences in game patterns between male and female youth volleyball. *Kineziologija*, 44(1), 60-66.
- Coutts, K. D. (1976). Leg power and Canadian female volleyball players. *Research Quarterly. American Alliance for Health, Physical Education and Recreation*, 47(3), 332-335.
- Dolenc, M., Pistotnik, B., & Pinter, S. (2002). Correlation Between Coordination and Cognitive Abilities of Girls 7-11 Years. In D. Milanović, & F. Prot (Eds.) *Proceedings Book of 3<sup>rd</sup> International Scientific Conference „Kinesiology new Perspectives“*, Opatija, Croatia, september 25-29<sup>th</sup>, 2002, 105-108. Zagreb: Faculty of Kinesiology.
- Đorđić, V. (2006). Uvod. U G. Bala (Ur.): *Fizička aktivnost devojčica i dečaka predškolskog uzrasta (7-12)*. Novi Sad: Fakultet fizičke kulture.
- Đurić, Đ. (1997). *Psihologija i obrazovanje*. Sombor: Učiteljski fakultet.
- Elkind, D. (1969). Piagetian and psychometric conceptions of intelligence. *Harvard Educational Review*, 39 (2), 319-337.

- Etnier, J.L., Nowell, P.M., Landers, D.M., & Sibley, B.A. (2006). A meta-regression to examine the relationship between aerobic fitness and cognitive performance. *Brain Research Reviews* 52, 119-130.
- Eysenck, H.J. (1991). Da li je pojam inteligencije koristan ili beskoristan? *Psihologija, specijalno izdanje* (ur. Stankov, L.), 3-4, 195-210.
- Fajgelj, S. (2004). *Metode istraživanja ponašanja*. Beograd: Centar za primenjenu psihologiju.
- Fajgelj, S., Bala, G., i Tubić, T. (2007). Ravenove progresivne matrice u boji – osnovna merna svojstva i norme. *Psihologija*, 40(2), 293-308.
- Fardy, P. S., Hritz, M. G., & Hellerstein, H. K. (1976). Cardiac responses during women's intercollegiate volleyball and physical fitness changes from a season of competition. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 16(4), 291.
- Ferris, D. P., Signorile, J. F., & Caruso, J. F. (1995). The Relationship Between Physical and Physiological Variables and Volleyball Spiking Velocity. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 9(1), 32-36.
- Fleck, S.J., Case, S., Puhl, J., & Van Handle, P. (1985). Physical and physiological characteristics of elite women volleyball players. *Canadian Journal of Applied Sport Sciences*, 10, 122-126.
- Forthomme, B., Croisier, J. L., Ciccarone, G., Crielaard, J. M., & Cloes, M. (2005). Factors correlated with volleyball spike velocity. *The American journal of sports medicine*, 33(10), 1513-1519.
- Fry, A. C., Kraemer, W.J., Weseman, C.A., Conroy, B.P., Gordon, S.E., Hoffman, J.R., & Maresh, C.M. (1991). The Effects of an Off-season Strength and Conditioning Program on Starters and Non-starters in Women's Intercollegiate Volleyball. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 5(4), 174-181.
- Gabbett, T., & Georgieff, B. (2007). Physiological and anthropometric characteristic of australian junior national, state and novice volleyball players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 21(3), 902-908.
- Gabbett, T., Georgieff, B., Anderson, S., Cotton, B., Savovic, D., & Nicholson, L. (2006). Changes in skill and physical fitness following training in talent-identified volleyball players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 20(1), 29-35.
- Gabbett, T., Georgieff, B., & Domrow, N. (2007). The use of physiological, anthropometric, and skill data to predict selection in a talent-identified junior volleyball squad. *Journal of Sports Sciences*, 25(12), 1337-1344.
- Gajić, M. (1985). *Osnovi motorike čoveka*. Novi Sad: Fakultet fizičke kulture.
- Gallahue, D.L., & Ozmun, J.C. (1998). *Understanding motor development*. (4th. Ed.). New York: McGraw Hill.
- Gladden, L.B., & Colacino, D. (1978). Characteristics of volleyball players and success in a national tournament. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 18(1), 57-64.
- Gredelj, M., Metikoš, D., Hošek, A. i Momirović, K. (1975): Model hijerarhijske strukture motoričkih sposobnosti. I. Rezultati dobijeni primjenom jednog neoklasičnog postupka za procjenu latentnih dimenzija. *Kineziologija*, 5 (1-2), 7-82.
- Grgantov, Z., Katić, R., & Janković, V. (2006). Morphological characteristics, technical and situation efficacy of young female volleyball players. *Collegium antropologicum*, 30(1), 87-96.
- Grgantov, Z., Milić, M., & Katić, R. (2013). Identification of explosive power factors as predictors of player quality in young female volleyball players. *Collegium antropologicum*, 37(2), 61-68.

- Gualdi-Russo, E., & Zaccagni, L. (2001). Somatotype, role and performance in elite volleyball players. *The journal of sports medicine and physical fitness*, 41(2), 256-262.
- Gygax, P.M., Wagner – Eger, P., Parris, B., Seiler, R., & Hauert, C.A. (2008). A Psycholinguistic Investigation of Football Players Mental Representations of Game Situations: Does Expertise Count? *Swiss Journal of Psychology*, 67 (2), 85-95.
- Harman, H. H. (1976). *Modern factor analysis*. University of Chicago Press.
- Hakkinen, K. (1993). Changes in physical-fitness profile in female volleyball players during the competitive season. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 33(3), 223-232.
- Hedrick, A. (2007). Training for High Level Performance in Women's Collegiate Volleyball: Part I Training Requirements. *Strength & Conditioning Journal*, 29(6), 50-53.
- Hedrick, A. (2008). Training for High-Level Performance in Women's Collegiate Volleyball: Part II: Training Program. *Strength & Conditioning Journal*, 30(1), 12-21.
- Helsen, W.F., & Starkes, J.L. (1999). A Multidimensional Approach to Skilled Perception and Performance in Sport. *Applied Cognitive Psychology*, 13, 1-27.
- Horn, J.L. (1979). Usporičavanje i pad ljudskih sposobnosti. *Psihologija, specijalno izdanje* (ur. Stankov, L.), 3-4, 25-48.
- Hosler, W.W., Morrow Jr, J.R., & Jackson, A.S. (1978). Strength, anthropometric, and speed characteristics of college women volleyball players. *Research Quarterly. American Alliance for Health, Physical Education and Recreation*, 49(3), 385-388.
- Ismail, A.H. (1967). The Effect of an Organized Physical Education Program on Intellectual Performance. *Research in Physical Education*, 1 (2), 31-38.
- Ismail, A.H. (1976). Povezanost između kognitivnih, motoričkih i konativnih karakteristika. *Kineziologija*, 6 (1-2), 47-58.
- Ismail, A.H., & Gruber, J.J. (1971). *Integrated development - Motor aptitude and intellectual performance*. Charles E. Merrill Books, Inc. Columbus, Ohio.
- Ismail, A.H., Kane, J. i Kirkendall, D.R. (1976). Povezanost između intelektualnih i neintelektualnih varijabli. *Kineziologija*, 6 (1-2), 37-46.
- Ismail, A.H., Kephart, N., & Cowell, C.C. (1963). *Utilization of Motor Aptitude Test Batteries in Predicting Academic Achievement*. Purdue University, Technical Report No 1.
- Ismail, A.H., & Kirkendall, D.R. (1970). Personality and motor aptitude variables as discriminators in preadolescent children. *American Corrective Therapy Journal*, 24(6):159-63.
- Ivić, I. (1976). Skica za jednu psihologiju osnovnoškolskog udžbenika. *Psihologija*, 4.
- Jensen, A. (1991). Spirmanov g faktor: veze između psihometrije i biologije. *Psihologija, specijalno izdanje* (ur. Stankov, L.), 3-4, 167-193.
- João, P. V., Leite, N., Mesquita, I., & Sampaio, J. (2010). Sex differences in discriminative power of volleyball game – related statistics. *Journal Information*, 111(3).
- Johnson, G.O., Nebelsick-Gullett, L.J., Thorland, W.G., & Housh, T.J. (1989). The effect of a competitive season on the body composition of university female athletes. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 29(4), 314-320.
- Johnson, J.G. (2006). Cognitive Modelling of Decision Making in Sports. *Psychology of Sport and Exercise*, 7, 631-652.
- Kalajdžić, D. (1984). Morfološke, motoričke, kognitivne, konativne i sociološke dimenzije odbojkaša. Doktorska disertacija. Novi Sad: Fakultet fizičke kulture.
- Kanfer, R., & Ackerman, L. (1989). Motivation and Cognitive Abilities: An Integrative /Aptitude – Treatment Interaction Approach to Skill Acquisition. *Journal of Applied Psychology*, 74 (4), 657-690.

- Katić, R., Pejčić, A., & Viskiće-Štalec, N. (2004). The mechanisms of morphological-motor functioning in elementary school female first-to fourth-graders. *Collegium antropologicum*, 28(1), 261-299.
- Katić, R., Grgantov, Z., & Jurko, D. (2006). Motor Structures in Female Volleyball Players Aged 14-17 According to Technique Quality and Performance. *Collegium Antropologicum*, 30 (1), 103-112.
- Kavazis, A. N., & Wadsworth, D. D. (2014). Changes in Body Composition and Perceived Stress Scale-10 in National Collegiate Athletic Association Division I Female Volleyball Players. *Archives of Exercise in Health and Disease*, 4(3), 320-325.
- Klojčnik, A. (1977). Uticaj nekih sportskih grana na psihosomatski status učenika. *Kineziologija*, 9 (1-2), 27-35.
- Kraemer, W. J., Bush, J. A., Bauer, J. A., Triplett-McBride, N. T., Paxton, N. J., Clemson, A., Koziris, L.P., Mangino, L.C., Fry, A.C., & Newton, R. U. (1996). Influence of Compression Garments on Vertical Jump Performance in NCAA Division I Volleyball Players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 10(3), 180-183.
- Krsmanović, B. (1980). *Specifičnosti motoričkih i antropometrijskih dimenzija i njihovih međusobnih odnosa učenika nižih razreda osnovne škole gradskog područja SAP Vojvodine*. Magistarski rad. Beogra: FFV
- Krsmanović, B. (1984). *Efikasnost nastave fizičkog vaspitanja u zavisnosti od modela nastavnih programa*. Doktorska disertacija. Novi Sad: Fakultet fizičke kulture.
- Kulić, D. (2005). Karakteristike motoričkog razvoja predškolske dece. Diplomski rad, Novi Sad: Fakultet fizičke kulture.
- Kunstlinger, U., Ludwig, H.G., & Stegemann, J. (1987). Metabolic changes during volleyball matches. *International Journal of Sports Medicine*, 8, 315-322.
- Kurelić, N., Momirović, K., Stojanović, M., Šturm, J., Radojević, Đ. i Viskiće-Štalec, N. (1975). *Struktura i razvoj morfoloških i motoričkih dimenzija omladine*. Beograd: Fakultet za fizičko vaspitanje.
- Kvašček, R., Đurić, Đ., i Krkljuš, S. (1989). *Sposobnosti, osobine ličnosti i uspeh učenika*. Novi Sad: Zavod za izdavanje učenika.
- Lawson, B.R., Stephens, T.M., Devoe, D.E., & Reiser, R.F. (2006). Lower-extremity bilateral differences during step-close and no-step countermovement jumps with concern for gender. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 20(3), 608-619.
- Leone, M., Lariviere, G., & Comtois, A. S. (2002). Discriminant analysis of anthropometric and biomotor variables among elite adolescent female athletes in four sports. *Journal of sports sciences*, 20(6), 443-449.
- Lidor, R., & Ziv, G. (2010a). Physical and physiological attributes of female volleyball players – A Review. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(7), 1963-1973.
- Lidor, R., & Ziv, G. (2010b). Physical characteristics and physiological attributes of adolescent volleyball players-a review. *Pediatric Exercise Science*, 22(1), 114-134.
- Lobstein, T., Baur, L., & Uauy, R. (2004). Obesity in children and young people: a crisis in public health. *Obesity reviews*, 5(s1), 4-85.
- Lohman, T. G., Roche, A. F., & Martorell, R. (1988). Anthropometric standardization reference manual.
- Lorenzo-Seva, U., & Ten Berge, J. M. (2006). Tucker's congruence coefficient as a meaningful index of factor similarity. *Methodology: European Journal of Research Methods for the Behavioral and Social Sciences*, 2(2), 57-64.
- Madić, D. (2000). *Povezanost antropoloških dimenzija studenata fizičke kulture sa njihovom uspešnošću vežbanja na spravama*. Doktorska disertacija, Novi Sad: Fakultet fizičke kulture.

- Magill, R.A. (2007). *Motor Learning and Control. Concept and Applications*. (8th. Ed.). New York: McGraw Hill.
- Malina, R. M. (1994). Attained size and growth rate of female volleyball players between 9 and 13 years of age. *Pediatric Exercise Science*, 6, 257-257.
- Malousaris, G.G., Bergeles, N.K., Barzouka, K.G., Bayios, I.A., Nassis, G.P., & Koskolou, M.D. (2008). Somatotype, size and body composition of competitive female volleyball players. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 11(3), 337-344.
- Marelić, N., Đurković, T. i Rešetar, T. (2008). Razlike u kondicijskim sposobnostima i morfološkim karakteristikama odbojkašica različitog statusa u ekipi. *Hrvatski Športskomedicinski Vjesnik*, (23), 30-34.
- Marey, S., Boleach, L.W., Mayhew, J.L., & Mcdole, S. (1991). Determination of player potential in volleyball: coaches' rating versus game performance. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 31(2), 161-164.
- Martín-Matillas, M., Valadés, D., Hernández-Hernández, E., Olea-Serrano, F., Sjöström, M., Delgado-Fernandez M., & Ortega, F. B. (2014). Anthropometric, body composition and somatotype characteristics of elite female volleyball players from the highest Spanish league. *Journal of sports sciences*, 32(2), 137-148.
- Martel, G. F., Harmer, M. L., Logan, J. M., & Parker, C. B. (2005). Aquatic plyometric training increases vertical jump in female volleyball players. *Medicine and science in sports and exercise*, 37(10), 1814-1819.
- Marques, M.C., Van den Tillaar, R., Vescovi, J.D., & González-Badillo, J.J. (2008). Changes in strength and power performance in elite senior female professional volleyball players during the in-season: a case study. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 22(4), 1147-1155.
- Marques, M. C., Van den Tillaar, R., Gabbett, T. J., Reis, V. M., & González-Badillo, J. J. (2009). Physical fitness qualities of professional volleyball players: determination of positional differences. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 23(4), 1106-1111.
- Medved, R., Barbir, Ž., Brdarić, R., Gjurić, Z., Heimer, S., Kesić, B., Medved, V., Mihelić, Z., Pavišić-Medved, V. Pećina, M., Todorović, B., Tucak, A., i Vuković, M. (1987). *Sportska medicina*. Zagreb: Jugoslavenska medicinska naklada/JUMENA.
- Meeusen, R., Duclos, M., Gleeson, M., Rietjens, G., Steinacker, J., & Urhausen, A. (2006). Prevention, diagnosis, and treatment of the overtraining syndrome. *European Journal of Sport Science*, 6, 1-14.
- Melrose, D. R., Spaniol, F. J., Bohling, M. E., & Bonnette, R. A. (2007). Physiological and performance characteristics of adolescent club volleyball players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 21(2), 481-486.
- Milić, M., Grgantov, Z., & Katić, R. (2012). Biomotor status and kinesiological education of girls aged 10 to 12 years—example: volleyball. *Collegium antropologicum*, 36(3), 959-966.
- Molnar, D., & Livingstone, B. (2000). Physical activity in relation to overweight and obesity in children and adolescents. *European journal of pediatrics*, 159(1), S45-S55.
- Momirović, K. i Horga, S. (1982). Kanoničke relacije hipotetskih dimenzija izvedenih iz mjera intelektualnih i motoričkih sposobnosti. *Kineziologija*, 14 (5), 121-124.
- Momirović, K. i Kovačević, V. (1970). *Evaluacija dijagnostičkih metoda*. Zagreb: Zavod za zapošljavanje.
- Moran, A.P. (2006). *The Psychology of Concentration in Sport Performers. A Cognitive Analysis*. New York: Psychology Press.
- Morrow Jr, J. R., Jackson, A. S., Hosler, W. W., & Kachurik, J. K. (1979). The importance of strength, speed, and body size for team success in women's intercollegiate volleyball.

- Research Quarterly. American Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance*, 50(3), 429-437.
- Morrow Jr, J.R., Hosler, W.W., & Nelson, J.K. (1980). A comparison of women intercollegiate basketball players, volleyball players and non-athletes. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 20(4), 435.
- Mroczek, D., Januszkiewicz, A., Kawczyński, A. S., Borysiuk, Z., & Chmura, J. (2014). Analysis of Male Volleyball Players' Motor Activities During a Top Level Match. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 28(8), 2297-2305.
- Nesser, T. W., & Demchak, T. J. (2007). Variations of preseason conditioning volleyball performance. *Journal of Exercise Physiology Online*, 10(5).
- Newton, R. U., Rogers, R. A., Volek, J. S., Häkkinen, K., & Kraemer, W. J. (2006). Four weeks of optimal load ballistic resistance training at the end of season attenuates declining jump performance of women volleyball players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 20(4), 955-961.
- Nikolaidis, P. T., Ziv, G., Arnon, M., & Lidor, R. (2012). Physical characteristics and physiological attributes of female volleyball players—the need for individual data. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 26(9), 2547-2557.
- Noutsos, K., M. Koskolou, K. Barzouka, N. Bergeles, and I. Bayios. (2008). Physical characteristics of adolescent elite female handball and volleyball players. In: *Annual Congress of the European College of Sport Science* J. Cabri, F. Alves, D. Araujo, J. Barreiros, J. Diniz, and A. Veloso (Eds.). Estoril, Portugal., pp. 482.
- Ostojić, S. M. (2005). Savremeni trendovi u analizi telesne strukture sportista. *Sportska medicina*, 5 (1) [http://www.smas.org/casopis/vol\\_05/vol\\_05\\_1.htm](http://www.smas.org/casopis/vol_05/vol_05_1.htm).
- Ostojic, S. M., Stojanovic, M. D., Stojanovic, V., Maric, J., & Njaradi, N. (2011). Correlation between fitness and fatness in 6-14-year old Serbian school children. *Journal of health, population, and nutrition*, 29(1), 53.
- Palao, J. M., Manzanares, P., & Valadés, D. (2014). Anthropometric, Physical, and Age Differences by the Player Position and the Performance Level in Volleyball. *Journal of Human Kinetics*, 44(1), 223-236.
- Pavlović, M. (1999). *Ishranjenost dece u Sevrnobačkom okrugu*. Subotica: Zavod za zaštitu zdravlja.
- Piaget, J. (1952). *The origins of intelligence in children* (Vol. 8, No. 5, p. 18). New York: International Universities Press.
- Piaget, J. (1954). *Intelligence and Affectivity: their relationship during children development*. Palo Alto, CA: Annual Review.
- Planinšec, J. (2001). A comparative analysis of the relations between the motor dimensions and cognitive ability of preschool girls and boys. *Kinesiology*, 33 (1), 56-68.
- Planinšec, J. (2002). Relations between the motor and cognitive dimensions of preschool girls and boys. *Perceptual and motor skills*, 94, 415-423.
- Poček, S. (2010a). Fizička aktivnost kao indikator zdravog životnog stila adolescenata. U *Zborniku radova Međunarodne naučno-stručne konferencije „Kineziološki sadržaji i društveni život mladih“* (91-100). Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
- Poček, S. (2010b). Specifičnosti mladih odbojkašica u motoričkom i intelektualnom funkcionisanju. Master rad. Novi Sad: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.
- Poček, S., Đorđić, V., & Tubić, T. (2012). Postural status and self-perception profile of children. *Healthmed*, 6(3), 1016-1022.
- Poček, S., & Vuković, M. (2014). Leg muscle qualities and change of direction speed of volleyball players. *Management in Sport*, vol. 5(1), 29-36.

- Popović, B. (2002). *Uticaj morfoloških karakteristika i bazičnih motoričkih sposobnosti na uspešnost izvođenja klatnastih kretanja u vežbanju na spravama*, Magistarski rad. Novi Sad: Fakultet fizičke kulture.
- Popović, B. (2010). *Specifičnosti antropološkog statusa mlađeg školskog uzrasta pod uticajem programiranog vežbanja razvojne gimnastike*. Doktorska disertacija, Novi Sad: Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.
- Prokopec, M., Remenar, M., & Zelezny, J. (2003). Morpho-physiological characteristics of young female volleyball players. *Papers Anthropol.* 12, 202–218.
- Petković, D. (1999). *Antopološke osnove uspeha u sportskoj gimnastici*. Niš: Univerzitet u Nišu.
- Rađo, I. (1992). *Relacije kognitivnih sposobnosti i nekih tehničkih elemenata u Judo-u*. Magistarska teza, Novi Sad: Fakultet fizičke kulture.
- Raven, M.S. (1956). *Uputstvo za korišćenje Progresivnih matrica u boji*. (Samo za internu upotrebu). Beograd: Centar za primenjenu psihologiju.
- Reeser, J. C., Verhagen, E. A. L. M., Briner, W. W., Askeland, T. I., & Bahr, R. (2006). Strategies for the prevention of volleyball related injuries. *British journal of sports medicine*, 40(7), 594-600.
- Ross, R., & Katzmarzyk, P. T. (2003). Cardiorespiratory fitness is associated with diminished total and abdominal obesity independent of body mass index. *International journal of obesity*, 27(2), 204-210.
- Rousanoglou, E. N., Georgiadis, G. V., & Boudolos, K. D. (2008). Muscular strength and jumping performance relationships in young women athletes. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 22(4), 1375-1378.
- Sabo, E. (2002). *Psihosomatski status dece predškolskog uzrasta pri upisu u osnovnu školu*. Doktorska disertacija, Novi Sad: Fakultet fizičke kulture.
- Schaal, M., Ransdell, L. B., Simonson, S. R., & Gao, Y. (2013). Physiologic performance test differences in female volleyball athletes by competition level and player position. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 27(7), 1841-1850.
- Sengstock, W.L. (1966). Physical Fitness of Mentally Retarded Boys. *Research Quarterly*, 37 (1), 113-120.
- Sheppard, J.M., Cronin, J.B., Gabbett, T.J., McGuigan, M.R., Etxebarria, N., & Newton, R.U. (2008). Relative importance of strength, power, and anthropometric measures to jump performance of elite volleyball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22, 758-765.
- Sheppard, J.M., Gabbett, T., Kristie Lee, T., Dorman, J., Lebedew, A.J., & Borgeaurd, R. (2007). Development of repeated-effort test for elite men's volleyball. *International Journal of of Sports Physiology Performance*, 2, 292-304.
- Sheppard, J. M., Gabbett, T. J., & Stanganelli, L. C. R. (2009). An analysis of playing positions in elite men's volleyball: considerations for competition demands and physiologic characteristics. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 23(6), 1858-1866.
- Smith, D. J., Roberts, D., & Watson, B. (1992). Physical, physiological and performance differences between Canadian national team and universiade volleyball players. *Journal of Sport Sciences*, 10, 131-138.
- Smith, D.J., Stokes, S., & Kilb, B. (1987). Effects of resistance training on isokinetic and volleyball performance measures. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 1(3), 42-44.
- Spence, D. W., Disch, J. G., Fred, H. L., & Coleman, A. E. (1980). Descriptive profiles of highly skilled women volleyball players. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 12, 299-302.



- Stamm, R., Stamm, M., & Koskel, S. (2002). Age, body build, physical ability, volleyball technical and psychophysiological tests and proficiency at competitions in young female volleyballers (aged 13-16 years). *Papers on Anthropology*, (11), 253-282.
- Stamm, R., Veldre, G., Stamm, M., Thomson, K., Kaarma, H., Loko, J., & Koskel, S. (2003). Dependence of young female volleyballers' performance on their body build, physical abilities, and psycho-physiological properties. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 43(3), 291-299.
- Stamm, R., M. Stamm, and S. Koskel. (2004). Individual proficiency of young female volleyballers at Estonian championships for class c and its relation to body build. *PapersAnthropol.* 13, 239–247.
- Stamm, R., M. Stamm, and S. Koskel. (2005). Combined assessment of proficiency in the game, anthropometric variables and highest reach test results in a body build classification at girls' youth European volleyball championship 2005 in Tallinn. *Papers Anthropol.*, 14, 333–343.
- Stankov, L. (1991). Savremene perspektive u istraživanju inteligencije. *Psihologija, specijalno izdanje* (L. Stankov ur.), 3-4, 13-24.
- Stanković, S. (1976). Prilog proučavanju uticaja svakodnevnog organizovanog fizičkog vežbanja na poboljšanje određenih morfoloških, funkcionalnih varijabli i motoričkih sposobnosti kod dece starijeg predškolskog uzrasta, Magistarski rad. Beograd: Fakultet za fizičko vaspitanje.
- Sternberg, R. (1991). Ka trojnoj teoriji ljudske inteligencije. *Psihologija, specijalno izdanje* (ur. Stankov, L.), 3-4, 127-166.
- Stetch, M., & Smulsky, V. (2007). The estimation criteria of jump actions of high performance female volleyball players. *Res Yearbook* 13, 77-81.
- Stojanović, T., Milenkoski, J. i Nešić, G. (2004). Uticaj intelektualnih sposobnosti na efikasnost dodavanja lopte podlakticama u odbojci. *Sportska medicina*, 6 (1), 16-19.
- Stojanović, M., Momirović, K., Vukosavljević, R., & Solarić, S. (1975). Struktura antropometrijskih dimenzija. *Kineziologija, Zagreb*, 5, 1-2.
- Stojanović, M. i Stojanović, M. (2006). Razvojne promene relacija motoričkog statusa i inteligencije dece uzrasta 5-7 godina sa teritorije Novog Sada. U G. Bala (Ur.), Zbornik radova interdisciplinarne naučne konferencije sa međunarodnim učešćem „Antropološki status i fizička aktivnost dece i omladine“ (str. 219-224). Novi Sad: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.
- Superlak, E. (2006). The Structure of Volleyball Playing Dispositions in Players Aged 14-15, Candidates for the Polish National Team. *Human Movemant*, 7 (2), 118-129.
- Superlak, E. (2008). The Structure of Ontogenic Dispositions in Young Volleyball Players – European Cadet Volleyball Champions. *Human Movemant*, 9 (1), 128-133.
- Tenenbaum, G., & Bar-Eli, M. (1993). *Decision Making in Sport: A Cognitive Perspective*. U: Singer, R. N., Murphey, M., & Tenanant, L. K. (Ur.): Handbook of Research on Sport – Psychology (str. 171-193); New York: MacMillian.
- Thissen-Milder, M., and J.L. Mayhew. (1991). Selection and classification of high school volleyball players from performance tests. *J Sports Med Phys Fitness*. 31, 380–384.
- Tillman, M. D., Hass, C. J., Brunt, D., & Bennett, G. R. (2004). Jumping and landing techniques in elite women's volleyball. *Journal of Sports Science and Medicine*, 3, 30-36.
- Telebar, B. (2009). Analiza razlika u morfološkim obilježjima i motoričkim sposobnostima između učenica odbojkašica i učenica nesportašica. 18. Ljetnja škola kineziologa Hrvatske „Metodički organizacijski oblici rada, u područjima edukacije, sporta, sportske rekreacije i kineziterapije“. Poreč: Hrvatski kineziološki savez.

- Tomas, J.R., & Chissom, B. (1972). Relationships as assessed by canonical correlation between perceptual – motor and intellectual abilities for pre – school and early elementary age children. *Journal of Motor Behaviour*, 4 (1), 23-29.
- Tomić, D. (1978). Relacije antropometrijskih i motoričkih karakteristika odbojkaša u odnosu na njihov takmičarski nivo. Doktorska disertacija. Beograd: Fakultet za fizičko vaspitanje.
- Trudeau, F., & Shepard, R.J. (2008). Physical education, school physical activity, school sports and academic performance. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 5 (10), 1-12.
- Tsunawake, N., Tahara, Y., Moji, K., Muraki, S., Minowa, K., & Yukawa, K. (2003). Body composition and physical fitness of female volleyball and basketball players of the Japan inter-high school championship teams. *Journal of physiological anthropology and applied human science*, 22(4), 195-201.
- Tubić, T. (2004). *Psihologija i sport*. Novi Sad: ADŠ „Kultura“.
- Tubić, T., Fajgelj, S. i Bala, G. (2007). Intelektualno funkcionisanje predškolske dece. U: G. Bala (Ur.): *Antropološke karakteristike i sposobnosti predškolske dece* (str. 203-226). Novi Sad: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.
- Tubić, T., Đorđić, V., & Poček, S. (2012). Dimensions of self-concept and sports engagement in early adolescence. *Psihologija*, 45(2), 209-225.
- Tucker, L. R. (1951). *A method for synthesis of factor analysis studies* (No. PRS-984). EDUCATIONAL TESTING SERVICE PRINCETON NJ.
- Urhausen, A., Gabriel, H., & Kindermann, W. (1995). Blood hormones as markers of training stress and overtraining. *Sports medicine*, 20(4), 251-276.
- Viskić, N. (1972). Faktorska struktura tjelesne težine. *Kineziologija*, 2(2), 45-49.
- Viviani, F., & Baldin, F. (1993). The somatotype of "amateur" Italian female volleyball-players. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 33(4), 400-404.
- Vuković, M. (1989). *Struktura psihosomatskih dimenzija odbojkaša i njihove razlike u odnosu na nivo takmičarske aktivnosti*. Doktorska disertacija. Novi Sad: Fakultet fizičke kulture.
- Vuković, M., Krneta, Ž., Đurđić, B. i Simić, D. (2007). Uperedna analiza antropometrijskih i motoričkih varijabli učenica koje treniraju odbojku i učenica koje ne treniraju odbojku. U G. Bala (Ur.), Zbornik radova interdisciplinarnе naučne konferencije sa međunarodnim učešćem Antropološki status i fizička aktivnost dece i omladine (265-272). Novi Sad: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.
- Vuković, M., Krneta, Ž. i Čokorilo, R. (2008). Morfološke, motričke i socio-ekonomske karakteristike mladih odbojkašica. U G. Bala (Ur.), Antropološki status i fizička aktivnost dece i omladine Vojvodine, (213-239). Novi Sad: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.
- Vuković, M. i Poček, S. (2012). Specifičnosti mladih odbojkašica u motoričkom i intelektualnom funkcionisanju. *Sport Mont*, 34, 35, 36(10), 360-371.
- Wadsworth, B.J. (1996). *Piaget's theory of cognitive and affective development: White Plains*. New York: Longman.
- Wang, Y., Monteiro, C., & Popkin, B. M. (2002). Trends of obesity and underweight in older children and adolescents in the United States, Brazil, China, and Russia. *The American journal of clinical nutrition*, 75(6), 971-977.
- Wells, J. C. K., & Fewtrell, M. S. (2006). Measuring body composition. *Archives of Disease in Childhood*, 91(7), 612-617.
- Williams, A. M., Davids, K., & Williams, J. G. (1999). *Visual perception and action in sport*. London: Routledge.

- Wnorowski, K. (2007). Relations between technical-tactical competence and speed-force skills in women volleyball players. *Res Yearbook, 13*, 226-229.
- Zarovski, P. (2006). *Struktura i priroda inteligencije*. Zagreb: Naklada Slap.
- Ziv, G., & Lidor, R. (2009). Physical attributes, physiological characteristics, on-court performances and nutritional strategies of female and male basketball players. *Sports Medicine, 39*(7), 547-568.
- Ziv, G., & Lidor, R. (2010). Vertical jump in female and male volleyball players: a review of observational and experimental studies. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports, 20*, 556-567.