



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

**EFEKTI PRIMENE  
KINEZIOLOŠKIH TRETMANA  
NA MOTORIČKE, MORFOLOŠKE  
I INTELEKTUALNE DIMENZIJE  
PREDŠKOLSKE DECE**

DOKTORSKA DISERTACIJA

Mentor: Prof. dr Željko Krneta

Kandidat: Damjan Jakšić, MSc.

Novi Sad, 2016. 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	Damjan Jakšić, MSc.
Mentor (titula, ime, prezime, zvanje): MN	Dr Željko Krneta, vanredni profesor
Naslov rada: NR	Efekti primene kinezioloških tretmana na motoričke, morfološke i intelektualne dimenzije predškolske dece
Jezik publikacije: JP	Srpski
Jezik izvoda: JI	srp. / eng.
Zemlja publikovanja: ZP	Srbija
Uže geografsko područje: UGP	Vojvodina
Godina: GO	2016.
Izdavač: IZ	autorski reprint
Mesto i adresa: MA	Novi Sad, Lovćenska 16, 21000 Novi Sad, Srbija

Fizički opis rada: FO	broj poglavlja: 11 / stranica: 196 / slika: 6 / grafikona: 64 / referenci:173 / priloga: 6
Naučna oblast: NO	Društveno-humanističke nauke
Naučna disciplina: ND	Osnovne naučne discipline u sportu i fizičkom vaspitanju
Predmetna odrednica, ključne reči: PO	Fizička aktivnost, morfološke promene, razvoj motorike, razvoj kognicije
UDK	
Čuva se: ČU	
Važna napomena: VN	
Izvod: IZ	<p>Na uzorku od 485 dece uzrasta od 5 do 7 godina, podeljenih u dve grupe – eksperimentalnu (259 - 53,4%) i kontrolnu (226 – 46,6%) sprovedena su morfološka merenja, te motorička i intelektualna testiranja. Eksperimentalnu grupu sačinjavali su polaznici Sportske škole „Luka” iz Novog Sada, dok su deca iz Predškolske ustanove „Radosno detinjstvo”, organizacione jedinice vrtić „Petar Pan” činila kontrolnu grupu. Prosečni uzrast eksperimentalne grupe na dan inicijalnih merenja, odnosno testiranja iznosio je 5,4±0,8 decimalnih godina, dok je prosečan uzrast kontrolne grupe bio 5,6±0,6 decimalnih godina.</p> <p>Cilj rada bio je da se ustanove i analiziraju efekti longitudinalne primene različitih modela vežbanja kinezioloških aktivnosti na podizanju nivoa razvoja i poboljšanje kognitivnog, posebno intelektualnog, kao i motoričkog i morfološkog razvoja predškolske dece. Stoga je na eksperimentalnoj grupi primenjen kineziološki program u trajanju od devet meseci, a sve u svrhu poboljšanja navedenih karakteristika i sposobnosti. Program je sproveden u školskoj 2013/14. godini, ali i nastavljen na deci koja su i dalje pohađala sportsku školicu i tokom naredne 2014/15. školske godine. Detaljna koncepcija programa data je u samom radu.</p> <p>Baterija za ispitivanje i praćenje promena prouzrokovanih eksperimentalnim tretmanom sastojala se od osam antropometrijskih mera, osam motoričkih testova i dva testa za procenu inteligencije, s</p>

	<p>tim što drugi primenjeni test za procenu inteligencije predstavlja ustvari bateriju testova koja je imala za cilj da proceni više segmenata intelektualnih sposobnosti i to: planiranje, simultanu pažnju i sukcesiju.</p> <p>Temeljem dobijenih rezultata sprovedene empirijsko-istraživačke studije, dobijene su i detaljno obrazložene sve pojave koje su ishod programiranog i pod stručnim nadzorom sprovedenog eksperimentalnog kineziološkog tretmana. U svetlu toga, moguće je bilo zaključiti da je došlo do poboljšanja nekih morfoloških karakteristika, te pojedinih motoričkih i intelektualnih sposobnosti dece iz eksperimentalne grupe u odnosu na kontrolnu. Do izvesnih promena došlo je i u kvalitativnom, a ne samo kvantitativnom smislu, a predložen je i model varijabli koji bi verovatno u budućnosti mogao ukazati na još bolje rezultate.</p> <p>Osim toga, buduća istraživanja u smislu pouzdanijih rezultata trebala bi biti sprovedena uz primenu preciznijih mernih instrumenata, koji bi, pretpostavlja se, dali za generalizaciju rezultata adekvatnije informacije.</p>
Datum prihvatanja teme od strane Senata: DP	
Datum odbrane: DO	
Članovi komisije: (ime i prezime / titula / zvanje / naziv organizacije / status) KO	<p>Predsednik: Prof. dr Patrik Drid, vanredni profesor, Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Univerzitet u Novom Sadu</p> <p>Član: Prof. dr Nebojša Majstorović, vanredni profesor, Filozofski fakultet, Novi Sad, Univerzitet u Novom Sadu</p> <p>Mentor: Prof. dr Željko Krneta, vanredni profesor, Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Univerzitet u Novom Sadu</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	Ph.D Thesis
Author: AU	Damjan Jakšić, MSc.
Mentor: MN	Željko Krneta, PhD.
Title: TI	Effects of The Application of Kinesiology Treatment on Motoric, Morphological and Intellectual Dimension in Preschool Children
Language of text: LT	Serbian
Language of abstract: LA	srp. / eng.
Country of publication: CP	Serbia
Locality of publication: LP	Vojvodina
Publication year: PY	2016
Publisher: PU	Faculty of Sport and Physical Education,
Publication place: PP	Novi Sad
Physical description: PD	(number of chapters: 11 / pages: 196 / pictures: 6 / figures: 64 / references: 173 / appendices: 6)
Scientific field SF	Social-Humanistic Sciences
Scientific discipline SD	Basic scientific discipline in Sport and Physical Education
Subject, Key words SKW	Physical activity, morphological changes, motor development, cognitive development

UC	
Holding data: HD	Library of the Faculty of Sport and Physical Education University of Novi Sad, Lovćenska 16, Novi Sad
Note: N	No
Abstract: AB	<p>Based on the sample of 485 children of 5 to 7 years of age, divided into two groups – experimental (259 – 53.4%) and control group (226 – 46.6%), morphological measurements, motoric and intellectual testing were done. The experimental group was consisted of the pupils of the Sport School “Luka” from Novi Sad, while the control group was consisted of the children from the Preschool institution “Radosno detinjstvo”, and the organisational unit of the nursery “Peter Pan”. The average age of the experimental group on the day of initial measuring, or testing, was <math>5.4 \pm 0.8</math> decimal years, while the average age of the control group was <math>5.6 \pm 0.6</math> decimal years.</p> <p>The purpose of this paper was to define and analyse the effects of longitudinal application of various models of exercises of kinesiology activity on raising the level of development and improvement of cognitive, in particular of intellectual and motoric and morphological development of preschool children. Therefore, a kinesiology programme was applied to the experimental group for the period of nine months, all in order to improve the stated characteristics and abilities. The programme was implemented in the school year 2013/2014, but it was continued for the children who still attended the sport school in the next school year 2014/2015. The detailed idea of the programme is provided in the paper.</p> <p>Battery for testing and monitoring the changes caused by experimental treatment was consisted of eight anthropometric measurements, eight motoric tests and two tests for intelligence assessment, while the second applied test for assessment of intelligence is actually the battery of tests which aim was to assess several segments of intellectual abilities, including the following: planning, simultaneous attention and succession.</p>

	<p>Based on the obtained results of the conducted empirical research study, all changes which are the outcome of the programmed and conducted experimental kinesiology treatment under expert surveillance, have been explained in details. In that respect, it is possible to conclude that certain morphological characteristics have improved, and that certain motoric and intellectual abilities of children from the experimental group have also improved in comparison with the control group. Certain changes occurred also in the qualitative, not only in the quantitative aspect, and a model of variables was also proposed, which is likely to indicate even better results in the future.</p> <p>In addition to that, the future research, when it comes to more reliable results, should be conducted with the application of measuring instruments, which would, as assumed, provide more adequate information for the generalization of results.</p>
Accepted on Senate on: AS	
Defended: DE	
Thesis Defend Board: DB	<p>president: Prof. Patrik Drid, PhD., Associate professor, Faculty of Sport and Physical Education, University of Novi Sad</p> <p>member: Prof. Nebojša Majstorović, PhD., Associate professor, Faculty of Philosophy, University of Novi Sad</p> <p>member: Prof. Željko Krneta, PhD., Associate professor, Faculty of Sport and Physical Education, University of Novi Sad</p>

# SADRŽAJ

---

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA.....	II
KEY WORD DOCUMENTATION.....	V
SAŽETAK.....	X
ABSTRACT.....	XI
PREDGOVOR.....	XIII
1.0 UVOD.....	1
2.0 TEORIJSKI OKVIR RADA.....	5
2.1 MORFOLOŠKE KARAKTERISTIKE.....	5
2.2 MOTORIČKE SPOSOBNOSTI.....	11
2.3 KOGNITIVNE SPOSOBNOSTI.....	13
2.3.1 <i>Intelektualne sposobnosti i inteligencija</i> .....	14
2.3.2 <i>Anatomija i neurofiziologija mozga</i> .....	17
2.3.3 <i>Vežbanje i kognitivno funkcionisanje</i> .....	19
3.0 PROBLEM, PREDMET I CILJEVI ISTRAŽIVANJA.....	23
4.0 HIPOTEZE ISTRAŽIVANJA.....	24
4.1 OSNOVNE HIPOTEZE.....	24
4.2 POMOĆNA HIPOTEZA.....	24
5.0 METOD.....	25
5.1 UZORAK ISPITANIKA.....	25
5.2 UZORAK MERNIH INSTRUMENATA.....	25
5.2.1 OPIS ANTROPOMETRIJSKIH MERA.....	27
5.2.2 OPIS MOTORIČKIH MERNIH INSTRUMENATA.....	28
5.2.3 OPIS KOGNITIVNIH MERNIH INSTRUMENATA.....	36
5.3 OPIS EKSPERIMENTA I USLOVI.....	38
5.3.1 <i>Generalno o primjenenom eksperimentalnom dizajnu (metodološki osvrt)</i> .....	38
5.3.2 <i>Primjenjeni eksperimentalni program</i> .....	39
5.3.2.1 <i>Biološki razvoj dece</i> .....	39
5.3.2.2 <i>Motorički razvoj dece</i> .....	40
5.3.2.2.1 <i>Motoričke sposobnosti</i> .....	40
5.3.2.2.2 <i>Motoričke navike</i> .....	41
5.3.2.3 <i>Psihološki razvoj dece</i> .....	41
5.3.3 <i>Konceptija delovanja na razvoj motoričkog ponašanja dece u Sportskoj školici „Luka”</i> 42	
5.3.4 <i>Godišnji plan aktivnosti u Sportskoj školici „Luka” – eksperimentalne grupe, uzrast od</i> <i>5. do 7. godine</i> .....	43
5.3.5 <i>Kontrolni program</i> .....	54
5.4 ORGANIZACIJA MERENJA I TESTIRANJA.....	55
5.5 METODE OBRADE PODATAKA.....	57
6.0 REZULTATI.....	59



6.1	POLNE RAZLIKE U OKVIRU EKSPERIMENTALNE GRUPE .....	59
6.1.1	<i>Morfološke karakteristike</i> .....	59
6.1.2	<i>Motoričke sposobnosti</i> .....	64
6.1.3	<i>Intelektualne sposobnosti</i> .....	68
6.2	POLNE RAZLIKE U OKVIRU KONTROLNE GRUPE .....	69
6.2.1	<i>Morfološke karakteristike</i> .....	69
6.2.2	<i>Motoričke sposobnosti</i> .....	73
6.2.3	<i>Intelektualne sposobnosti</i> .....	76
6.3	EFEKTI NAKON DEVETOMESEČNOG EKSPERIMENTALNOG TRETMANA .....	78
	KVANTITATIVNI EFEKTI .....	78
6.3.1	<i>Efekti kinezioloških tretmana na antropometrijske karakteristike dece</i> .....	78
6.3.2	<i>Efekti kinezioloških tretmana na motoričke sposobnosti dece</i> .....	81
6.3.3	<i>Efekti kineziološkog tretmana na intelektualne sposobnosti dece</i> .....	83
	KVALITATIVNI EFEKTI .....	84
6.3.4	<i>Strukturalne promene u celokupnom analiziranom prostoru kod eksperimentalne grupe</i> 84	
6.3.5	<i>Strukturalne promene u celokupnom analiziranom prostoru kod kontrolne grupe</i> .....	91
6.3.6	<i>Analiza pod modelom strukturalnih jednačina (SEM)</i> .....	98
6.3.7	<i>Fitovanje teoretski postavljenog modela</i> .....	99
6.3.8	<i>Analiza razlika staza (path)</i> .....	106
6.4	EFEKTI NAKON OSAMNAESTOMESEČNOG EKSPERIMENTALNOG TRETMANA .....	112
	KVANTITATIVNI EFEKTI .....	112
6.4.1	<i>Efekti na antropometrijske karakteristike</i> .....	112
6.4.2	<i>Efekti na motoričke sposobnosti</i> .....	116
6.4.3	<i>Efekti na intelektualne sposobnosti</i> .....	119
7.0	<b>DISKUSIJA</b> .....	123
8.0	<b>ZAKLJUČAK</b> .....	134
9.0	<b>LITERATURA</b> .....	137
10.0	<b>PRILOZI</b> .....	149
10.1	PRIMENJENI R PROGRAMSKI KOD .....	149
	<i>Ilustracija 5:</i> .....	149
	<i>Grafikoni normalne distribucije</i> .....	149
	<i>Split-plot (model)</i> .....	157
	<i>Error barovi (model)</i> .....	159
10.2	PRIMENJENI SPSS PROGRAMSKI KOD .....	161
	<i>Polne razlike antropometrija, motorika, inteligencija</i> .....	161
	<i>Razlike između eksperimentalne i kontrolne grupe u morfološkim, motoričkim i intelektualnim varijablama (2x2 ANOVA za ponovljena merenja – „Split-plot” ANOVA)</i> .....	164
	<i>Matrica interkorelacija antropometrijskih varijabli</i> .....	166
	<i>Faktorska analiza antropometrijskih varijabli</i> .....	166
	<i>Izbor ispitanika koji imaju sva četiri merenja</i> .....	167
10.3	MERNE LISTE .....	173
11.0	POPIS TABELA, SLIKA, ILUSTRACIJA I GRAFIKONA .....	175
	BIOGRAFIJA .....	178
	BIOGRAPHY .....	179

## SAŽETAK

---

Na uzorku od 485 dece uzrasta od 5 do 7 godina, podeljenih u dve grupe – eksperimentalnu (259 - 53,4%) i kontrolnu (226 – 46,6%) sprovedena su morfološka merenja, te motorička i intelektualna testiranja. Eksperimentalnu grupu sačinjavali su polaznici Sportske škole „Luka” iz Novog Sada, dok su deca iz Predškolske ustanove „Radosno detinjstvo”, organizacione jedinice vrtić „Petar Pan” činila kontrolnu grupu. Prosečni uzrast eksperimentalne grupe na dan inicijalnih merenja, odnosno testiranja iznosio je  $5,4 \pm 0,8$  decimalnih godina, dok je prosečan uzrast kontrolne grupe bio  $5,6 \pm 0,6$  decimalnih godina.

Cilj rada bio je da se ustanove i analiziraju efekti longitudinalne primene različitih modela vežbanja kinezioloških aktivnosti na podizanju nivoa razvoja i poboljšanje kognitivnog, posebno intelektualnog, kao i motoričkog i morfološkog razvoja predškolske dece. Stoga je na eksperimentalnoj grupi primenjen kineziološki program u trajanju od devet meseci, a sve u svrhu poboljšanja navedenih karakteristika i sposobnosti. Program je sproveden u školskoj 2013/14. godini, ali i nastavljen na deci koja su i dalje pohađala sportsku školicu i tokom naredne 2014/15. školske godine. Detaljna koncepcija programa data je u samom radu.

Baterija za ispitivanje i praćenje promena prouzrokovanih eksperimentalnim tretmanom sastojala se od osam antropometrijskih mera, osam motoričkih testova i dva testa za procenu inteligencije, s tim što drugi primenjeni test za procenu inteligencije predstavlja ustvari bateriju testova koja je imala za cilj da proceni više segmenata intelektualnih sposobnosti i to: planiranje, simultanu pažnju i sukcesiju.

Temeljem dobijenih rezultata sprovedene empirijsko-istraživačke studije, dobijene su i detaljno obrazložene sve pojave koje su ishod programiranog i pod stručnim nadzorom sprovedenog eksperimentalnog kineziološkog tretmana. U svetlu toga, moguće je bilo zaključiti da je došlo do poboljšanja nekih morfoloških karakteristika, te pojedinih motoričkih i intelektualnih sposobnosti dece iz eksperimentalne grupe u odnosu na kontrolnu. Do izvesnih promena došlo je i u kvalitativnom, a ne samo kvantitativnom smislu, a predložen je i model varijabli koji bi verovatno u budućnosti mogao ukazati na još bolje rezultate.

Osim toga, buduća istraživanja u smislu pouzdanijih rezultata trebala bi biti sprovedena uz primenu preciznijih mernih instrumenata, koji bi, pretpostavlja se, dali za generalizaciju rezultata adekvatnije informacije.

# **EFFECTS OF THE APPLICATION OF KINESIOLOGY TREATMENT ON MOTORIC, MORPHOLOGICAL AND INTELLECTUAL DIMENSION IN PRESCHOOL CHILDREN**

## **ABSTRACT**

---

Based on the sample of 485 children of 5 to 7 years of age, divided into two groups – experimental (259 – 53.4%) and control group (226 – 46.6%), morphological measurements, motoric and intellectual testing were done. The experimental group was consisted of the pupils of the Sport School “Luka” from Novi Sad, while the control group was consisted of the children from the Preschool institution “Radosno detinjstvo”, and the organisational unit of the nursery “Peter Pan”. The average age of the experimental group on the day of initial measuring, or testing, was  $5.4 \pm 0.8$  decimal years, while the average age of the control group was  $5.6 \pm 0.6$  decimal years.

The purpose of this paper was to define and analyse the effects of longitudinal application of various models of exercises of kinesiology activity on raising the level of development and improvement of cognitive, in particular of intellectual and motoric and morphological development of preschool children. Therefore, a kinesiology programme was applied to the experimental group for the period of nine months, all in order to improve the stated characteristics and abilities. The programme was implemented in the school year 2013/2014, but it was continued for the children who still attended the sport school in the next school year 2014/2015. The detailed idea of the programme is provided in the paper.

Battery for testing and monitoring the changes caused by experimental treatment was consisted of eight anthropometric measurements, eight motoric tests and two tests for intelligence assessment, while the second applied test for assessment of intelligence is actually the battery of tests which aim was to assess several segments of intellectual abilities, including the following: planning, simultaneous attention and succession.

Based on the obtained results of the conducted empirical research study, all changes which are the outcome of the programmed and conducted experimental kinesiology treatment under expert surveillance, have been explained in details. In that respect, it is possible to conclude that certain morphological characteristics have improved, and that certain motoric and intellectual abilities of children from the experimental group have also improved in comparison with the control group. Certain changes occurred also in the qualitative, not only in the quantitative aspect, and a model of variables was also proposed, which is likely to indicate even better results in the future.

In addition to that, the future research, when it comes to more reliable results, should be conducted with the application of measuring instruments, which would, as assumed, provide more adequate information for the generalization of results.

# PREDGOVOR

*Doktorska disertacija predstavlja segment naučnoistraživačkog projekta „Mogućnosti poboljšanja intelektualnih, motoričkih i kardio-respiratornih sposobnosti dece pomoću kinezioloških aktivnosti” (evidencioni broj: ON179011), koji je realizovan od strane Fakulteta sporta i fizičkog vaspitanja, Medicinskog fakulteta i Filozofskog fakulteta Univerziteta u Novom Sadu, a finansiran od strane Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije u periodu od 2011. do 2016. godine.*

## 1.0 UVOD

---

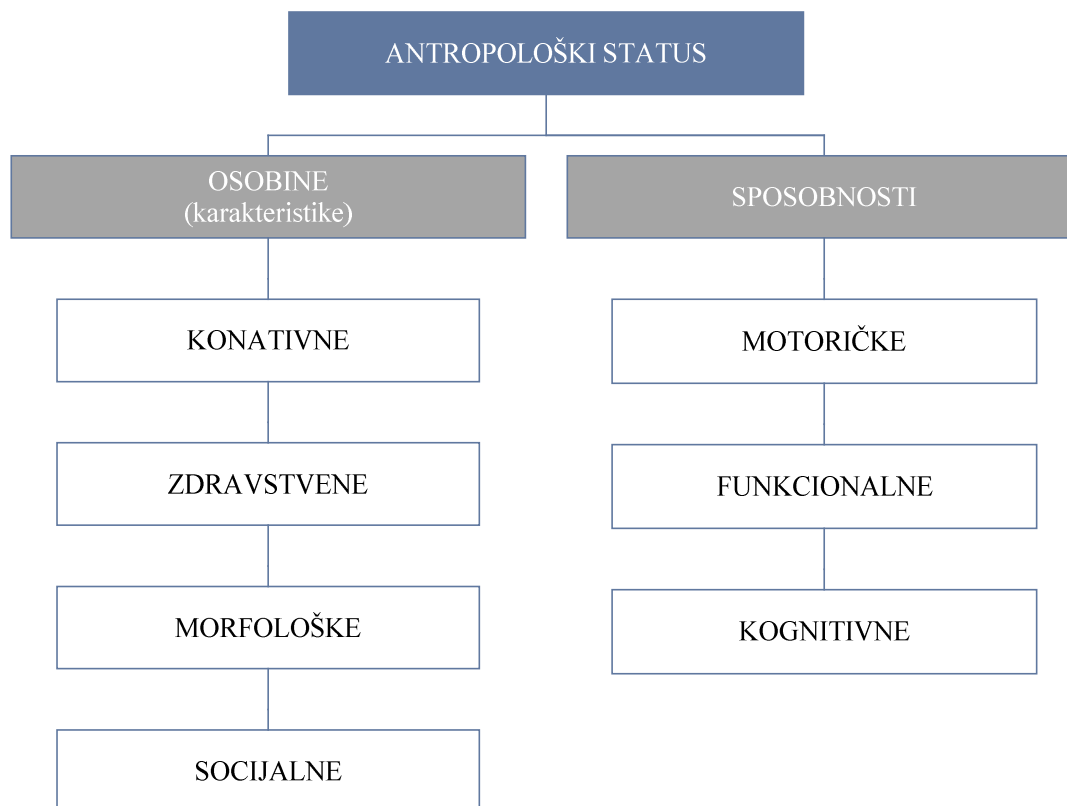
Uopšteno gledano, čoveka je moguće opisati na više načina. U zavisnosti od interesa, pažnja se može usmeriti na različite aspekte funkcionisanja ljudske jedinice i/ili interakcije sa okolinom.

Jedan od načina jeste anatomsko-fiziološki pristup načinu opisivanja ljudskog bića. On ima veliku primenu u kineziologiji, a karakteristično za ovakav pristup je da se pokušavaju opisati organi, organski sistemi, njihova građa i funkcija.

Drugi način sagledavanja celovitosti ličnosti sastoji se od određivanja ljudskih sposobnosti i osobina. Sve one imaju anatomsko-fiziološku osnovu, to naravno nije upitno, ali je razlika u tome što ovakav pristup uključuje i neke segmente koji još nisu potpuno anatomsko-fiziološki jasni niti objašnjeni. Razlog za ovakav pristup proučavanju i objašnjavanju ljudskih bića nalazi se u činjenici da se često neke ljudske karakteristike manifestuju kroz međudelovanje većeg broja organskih sistema pa samim tim proučavanje samo jednog organa ili organskog sistema (kroz anatomsko-fiziološku osnovu) nije svrsishodno. Mnoge ljudske karakteristike se upravo manifestuju na ovakav „interakcijski” način. Ovakav pristup naziva se antropološki pristup, a karakteriše ga prepoznavanje određenog broja ljudskih osobina i sposobnosti na čijoj se osnovi može okarakterisati svaka pojedina ljudska jedinka.

Antropološki status se uobičajeno deli na dva velika subsegmenta i to: antropološke osobine (karakteristike) i antropološke sposobnosti.

Prikaz detaljnije podele antropološkog statusa prema Sekuliću i Metikošu (2007) dat je na Dijagramu 1:



Dijagram 1. Antropološki status

Motorički razvoj deteta počinje veoma rano, u prenatalnom periodu kada fetus počinje spontano da se pomera i u vezi s tim razvija mišiće, zglobove i nervni sistem. Period po rođenju predstavlja najvažniji period dečjeg razvoja, ali i generalno razvoja čoveka. To je period ranog detinjstva, a počinje rođenjem i traje sve do osme godine (Malina, Bouchard i Bar-Or, 2004).

U ranom motoričkom razvoju, dolazi do formiranja tzv. fundamentalnih motoričkih obrazaca (*eng. fundamental motor patterns, FMO*), čiji je značaj velik, jer omogućavaju interakciju dece sa okolinom. FMO predstavljaju organizovane serije povezanih aktivnosti u određenim prostorno-vremenskim etapama. Stoga, važi mišljenje da FMO su veoma blisko povezane sa telesnim razvojem, a posebno sa razvojem i sazrevanjem mozga i centralnog nervnog sistema (Pišot i Planinšec, 2005; Blakemore i Frith, 2005), a neposredno i sa razvojem celokupnog lokomotornog sistema.

S druge strane, neophodno je istaći i činjenicu da je zdravlje odrasle populacije u bliskoj vezi sa zdravljem dece, dok zdravlje dece direktno zavisi od nivoa njihove fizičke aktivnosti, njihovih motoričkih sposobnosti, kao i njihovih motoričkih veština. Deca su rođena da bi se kretala, igrala i bila fizički aktivna. Rast i razvoj dece, osim toga, zavisi i od stila življenja i prehrambenih navika njihovih roditelja. Aktivni roditelji obično imaju aktivnu i fizički sposobnu decu (T. Jürimäe i Jürimäe, 2000).

Inteligencija, kao sposobnost snalaženja u nenaučenim situacijama, odavno je predstavljala predmet izučavanja. Razni su modeli inteligencije, različiti su pristupi vezani za eventualni uticaj na poboljšanje intelektualnih sposobnosti, od onih koji isključuju bilo kakvu mogućnost uticaja raznim stimulusima, do onih koji to podstiču

i dokazuju da je to ipak moguće. Prema Tomporowski, Davis, Miller i Naglieri (2008) još su drevni Grci, doduše implicitno, ukazivali na vezu između fizičke aktivnosti i intelektualnih sposobnosti. Međutim, značajnije angažovanje naučnih radnika tim povodom uočava se tek pedesetih godina prošlog veka.

Uvidom u mnogobrojne bibliografske izvore, koji će detaljnije biti pobrojani u nastavku, utvrđeno je da se određenim programima vežbanja može delovati na promene različitih segmenata čovekovog organizma. Promene morfoloških karakteristika, motoričkih i intelektualnih sposobnosti, tj. programi koji će ih prouzrokovati neophodno je da budu što je moguće više prilagođeni interesima pojedinca. Dakle, sam program vežbanja trebao bi da omogući i emocionalno angažovanje sa pozitivnim ishodom, jer bez zadovoljstva pojedinca, a pogotovo u ovom slučaju jer su u pitanju deca, nema ni uspeha.

Bitno je naglasiti i to da dete nije „čovek u malom“! Morfološki, psihički, biohemijski, endokrini, socijalni i svaki drugi status, koji bliže definiše pojedinca, različit je kod dece u odnosu na odraslog čoveka. Pre svega razlog leži u činjenici da je kod dece prisutan fenomen rasta. Međutim, poznato je takođe i to da pojedini sistemi rastu i razvijaju se brže u odnosu na neke druge. Tako npr, razvoj skeleta je do 20. godine života, a u potpunosti se formira tek u 23. godini. Mišići se mogu razvijati sve do 40. godine, dok se razvoj polnih žlezda završava već u pubertetu. Interesantna je i činjenica da mozak već u 5. godini ima težinu od 1500 g, dok se u narednih 15 godina njegova težina poveća samo za 100 do 200 g (Kolarov, 2005).

Pored razlika koje prate pojedine sisteme, prisutne su i razlike u intenzitetu rasta pojedinih sistema u toku detinjstva. Najbrže se raste od 1. do 3. godine i na početku puberteta. Masno tkivo se razmnožavanjem ćelija uvećava sve do 12. godine. Poznato je da potom povećanje masnog tkiva je isključivo prouzrokovano uvećanjem mase ćelije masnog tkiva. Ovo sve navodi na zaključak da su upravo ovi periodi, periodi detinjstva, kritični za razvoj pojedinih subsegmenata antropološkog statusa. Ne zaboravimo da čovek petinu svog života provede kao dete (Kolarov, 2005).

Rast i razvoj deteta prouzrokovani su delovanjem različitih uticaja. Generalno ih možemo podeliti na: endogene i egzogene. Među endogene ubrajamo: nasleđe, rasu, pol, endokrine žlezde i sl., dok u egzogene spadaju: klima, godišnje doba, ishrana, razne bolesti, fizička aktivnost, socio-ekonomske prilike itd. Genetski faktor nije samo odlučujući za rast, građu i izgled jedinke, već sa 70% učestvuje u izdržljivosti, brzini i drugim elementima bitnim za sport. Nadalje, endokrine žlezde, tj. žlezde sa unutrašnjim lučenjem, ispoljavaju svoje dejstvo još u toku intrauterinog života, da bi se njihov uticaj nastavio tokom čitavog života.

Poznat je i podatak (Muñoz-Calvo i Argente, 2016) da nepravilna ishrana može doprineti odlaganju puberteta. Međutim, ukoliko nepovoljni uticaji nedovoljne ishrane ne traju predugo, organizam je u mogućnosti da kompenzuje nedostatak gradivnih i energetskih materija, te da se konačno pravilno razvije u skladu sa svojim genetskim potencijalom.

Postoji i još jedan aspekt koga je neophodno pomenuti. To je aspekt same fizičke aktivnosti, koja se u savremenom društvu u kojem danas živimo često zapostavlja. Fizička aktivnost nije samo poželjna, nego i obavezna iz nekoliko razloga:

- 1) navike koje se stiču u detinjstvu ostaju trajne,



- 2) doba rasta i razvoja, a posebno rasta i razvoja u predškolskom uzrastu, izvanredno je pogodno za organizam da prihvati nadražaje kojima fizička aktivnost utiče na razvoj funkcionalnih i motoričkih sposobnosti, kao i na morfološke karakteristike,
- 3) sportska aktivnost može sprečiti negativne pojave, koje se u tom slučaju ređe javljaju u fazi puberteta (adipoznost, poremećaj cirkulacije i sl.).

Shodno tome, moguće je postaviti i pitanje kada decu uključiti u neki od vidova trenažnog procesa. Odgovor je kompleksan i zavisi od vrste sportske aktivnosti, intenziteta opterećenja. Logičan zaključak se nameće da bi u ovoj fazi, tj. u predškolskom periodu, trebalo deci obezbediti takvu aktivnost koja će obezbediti povećanje što je moguće više motoričkih i funkcionalnih kapaciteta na viši nivo.

Iz navedenog može se uočiti da problem interesovanja ovog rada pripada grupi analiza antropoloških karakteristika i sposobnosti, te da isti predstavlja jedan segment prilikom opisivanja čovekove kompleksnosti, ograničavajući se na period detinjstva.

## 2.0 TEORIJSKI OKVIR RADA

---

Na samom početku ovog dela rada neophodno je upoznati se sa nekoliko osnovnih premisa koje će biti predmet izučavanja u ovom radu.

### 2.1 *Morfološke karakteristike*

Definisanje morfoloških karakteristika (dimenzija) čoveka uočava se na osnovu njegovih morfoloških obeležja, a najčešće pomoću odgovarajućih antropometrijskih karakteristika. Morfološka obeležja, odnosno morfološki status, mogu se generalno posmatrati kao (npr. Sekulić i Metikoš, 2007):

- 1) longitudinalna dimenzionalnost skeleta,
- 2) transverzalna dimenzionalnost skeleta,
- 3) volumen i masa tela i
- 4) potkožno masno tkivo.

Na osnovu međusobnih relacija ovih latentnih dimenzija određuju se i različiti morfološki tipovi ljudi, kao i razlike među njima. Ovo su najevidentnije karakteristike ljudi, a imaju uticaja i na ostale antropološke dimenzije.

Takođe, smatra se da su neke morfološke dimenzije pretežno urođenog karaktera, da je teško bilo kakvim spoljašnjim faktorima uticati na njih (npr. longitudinalna dimenzionalnost skeleta), dok su neke itekako podložne promenama (npr. volumen i masa tela ili potkožno masno tkivo).

Sekulić i Metikoš (2007) navode da je morfologija naučna disciplina koja proučava strukturu i razvoj živih organizama i njihovih sastavnih delova na nivou vidljivosti golim okom i mikroskopom. Iz toga proizilazi da su morfološke karakteristike određen sistem osnovnih morfoloških latentnih dimenzija, bez obzira na to da li su te dimenzije razvijene pod uticajem endogenih ili egzogenih faktora (npr. Kurelić i sar, 1975).

Do morfoloških karakteristika, koje su po svojoj prirodi latentnog karaktera, dolazi se preko njihovih manifestacija – antropometrijskih karakteristika, koje se kvantifikuju odgovarajućim antropometrijskim merama. Dakle, antropometrija predstavlja skup metoda i rezultata merenja koja se mogu izvesti na živom čoveku ili na kosturu i koja omogućavaju kvantitativno određivanje njegovih morfoloških karakteristika.

U literaturi postoje brojna istraživanja (navedena u nastavku) u kojima nije jasno utvrđeno da li četvorodimenzionalni morfološki model zaista egzistira. Uglavnom to zavisi od nekoliko faktora i to:

- 1) postavljenog modela,
- 2) izbora i veličine uzorka ispitanika koji je neophodno da bude dovoljno velik i obavezno homogen po polu i po mogućnosti slučajno odabran,
- 3) izbora i veličine uzorka varijabli koje moraju biti najbolje manifestacije pojedinih morfoloških karakteristika,
- 4) uravnoteženja sistema varijabli,
- 5) izbora adekvatnog faktorskog modela, algoritma i kriterija za određivanje broja značajnih glavnih komponenti, itd.

Međutim, ono što ipak objedinjuje i tro- i četvorodimenzionalne morfološke modele jeste da u prostoru drugog reda i jedni i drugi izdvajaju dva faktora. Jedan je faktor tvrdih tkiva, koji se sastoji od longitudinalne i transverzalne dimenzionalnosti skeleta, dok je drugi faktor, faktor mekih tkiva „produkovano” od dimenzija voluminoznosti tela i dimenzija potkožnog masnog tkiva.

Takođe, nije redak slučaj da se u istraživanjima koriste i neki drugi modeli koji sadrže veći broj hipotetski latentnih dimenzija. Takva istraživanja su npr. Bale (2000), koji izoluje prvo pet, a potom i osam latentnih morfoloških dimenzija na 25 odnosno 33 antropometrijske varijable, te Pavlice (2009) i Pavlice, Božić-Krstić i Rakić (2009), koji izoluje šest itd. U oba slučaja osim najčešćeg četvorodimenzionalnog modela primenjene su antropometrijske manifestacije koje su pokrivalo prostore volumena glave, transverzalnosti glave i lica, longitudinalnosti lica, kao i dimenzionalnosti grudnog koša.

Bilo koji morfološki model da je primenjen, u njemu će uvek egzistirati manje i više promenljive karakteristike, te je neophodno razlikovati četiri klase mogućih faktora, koji determinišu „urođeno” i „nasleđeno” (Zarevski, 2000):

- 1) nasleđeno – predvidljiv doprinos roditelja,
- 2) urođeno – mutacije i segregacije u genima,
- 3) konstitucionalno – varijabilnost u telesnoj građi i funkcionisanju,
- 4) kongenitalno – stečeno razvojem u uterusu.

Poseban segment analize morfološkog prostora predstavlja morfo-tipologija. Interesovanja za identifikaciju morfoloških tipova su brojna. Prva sežu daleko u prošlost, u vreme Hipokrata koji je još tada uočio tipsko razlikovanje ljudi (Mišigoj-Duraković, 2008).

Istraživanja Kretschmera (1926; 1955, prema Mišigoj-Duraković, 2008) potom Conrada (1963, prema Mišigoj-Duraković, 2008) smatraju se začecima savremenijeg definisanja morfološkog tipa. Oni svoje nalaze baziraju na etiologiji formiranja konstitucionalnog tipa.

Nešto drugačiji pristup pružili su Sheldon, Stevens i Tucker (1940, prema Mišigoj-Duraković, 2008) i Sheldon, Dupertuis i McDermott (1954, prema Mišigoj-Duraković, 2008) koji definišu određivanje somatotipa kao kvantifikaciju triju embrionalnih komponenata koje prvo nazivaju piknosomna, somatosomna i leptosomna komponenta, a kasnije endoderm, mezoderm i ektoderm. Na taj način Sheldon i sar. predlažu klasifikaciju prema dominantnosti jedne od triju embrionalnih komponenata. Najveći nedostatak klasifikacije prema Sheldon-u ogleda se u segmentu trajnosti morfološkog tipa. Sheldon nakon utvrđivanja morfološkog tipa ne ostavlja

uopšte prostora za njegovu potencijalnu promenu tokom vremena, te navodi: „...povećanje i smanjenje razlike masti ne menja somatotip, jer ne dovodi do značajne promene niti jedne od dimenzija, osim samog mesta zalihe... 4-4-4 somatotip nije promenjen prehranbenim promenama u 4-4-3 ili bilo koji drugi. On samo postaje debeli ili mršavi 4-4-4 (Sheldon i sar., 1954, prema Mišigoj-Duraković, 2008).” Danas je i više nego jasno da većina autora prepoznaje promenljivost somatotipa.

U poslednje vreme najaktuelniji izbor za definisanje somatotipa je prema Carter i Heath (1992), koji identifikuju tri glavna konstitucionalna tipa, ali i definišu među tipove na osnovu rezultata dobijenih izračunavanjem primenom formula. To im je i glavna prednost i zbog toga su široko primenjivani u radovima današnjice.

Međutim, ograničen je broj istraživanja koja se isključivo odnose na decu. Treba imati u vidu da dečji organizam ima potpuno drugačije zakonitosti funkcionisanja u ovom domenu, koja je najčešće prouzrokovana različitom dinamikom rasta, u odnosu na odraslog čoveka.

Za decu je karakteristično da rastu, razvijaju se, da se bave različitim aktivnostima, među kojima kineziološke aktivnosti treba da imaju značajnu ulogu, a koje podrazumevaju kretne igre i fizičko vežbanje. Kada se navodi termin „kineziološka ili fizička aktivnost” on podrazumeva svako telesno kretanje proizvedeno skeletnim mišićima koje rezultira kalorijskom potrošnjom (Caspersen, Powell i Christenson, 1985). Kod dece bi kineziološka aktivnost uključila sve vrste aktivne igre, sporta, plesa, vežbanja, aktivni transport (hodanje, vožnja trotineta, bicikla, skejta i dr.), uobičajene radne i životne aktivnosti (penjanje uz stepenice, pomaganje kod kućnih poslova, itd.), a ne samo organizovano fizičko vežbanje.

Potrebno je podsetiti da se rast dece ogleda u povećanju veličine tela u celini ili specifičnih delova tela. Promene u veličini dešavaju se i odvijaju unutar sledećih procesa: 1) povećanjem broja ćelija (hiperplazija), 2) povećanjem veličine ćelija (hipertrofija), te 3) povećanjem unutarćelijske supstance (akretija). S druge strane, 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. Proces rasta i razvoja su međusobno zavisni i dopunjuju se. Razvoj se nastavlja i po završetku rasta, ali ne tako intenzivno. Rast i razvoj kod dece su dinamični procesi koji se ne mogu posmatrati izolovano, a rezultat su interakcije gena, hormona, ishrane i uže i šire fizičke i socijalne sredine u kojoj dete živi. Fizička aktivnost je sredinski faktor za koji se smatra da ima povoljan uticaj na rast i razvoj dece. Ostali sredinski faktori su porodični socio-ekonomski status, medicinska anamneza članova porodice, način i kvalitet ishrane porodice, veličina (brojnost) porodice, klimatski uslovi i dr. U ovom delu analiziraće se uticaj fizičke aktivnosti (vežbanja) na rast i razvoj dece.

Naglasak je na uobičajenom vežbanju prilagođenom predškolskom uzrastu (od 5 do 7 godina), bez većeg intenziteta, obima i frekvencije nedeljnog trenažnog procesa. Takvo vežbanje, smatra se, može pozitivno da utiče na rast i razvoj deteta. Suprotno tome, može da postoji i potencijalno negativni uticaj fizičkog vežbanja na rast i razvoj dece koja su u dužem trenažnom procesu sa velikim intenzitetom, trenažnim obimom i nedeljnom frekvencijom časova treninga u odabranom sportu

Tokom rasta dece uočljiva je kontinuirana promena telesne visine. Telesna visina je kompozitna mera koja prvenstveno odražava rast u dužinu pojedinačnih dugačkih kostiju. Kako se kost produžava, 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 (tvrdog) 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.).

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 osobe muškog pola imaju veću voluminoznost mišića.

Masno tkivo je veoma važno u regulaciji energetske ravnoteže, zadovoljavanja energetske potrebe 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 depozitima, a evidentan je u formi potkožnog masnog tkiva na trupu (stomak, grudi, leđa), rukama (nadlaktici), nogama (natkolenici i potkolenici). Višak masnog tkiva u većini slučajeva predstavlja balast u bavljenju fizičkim aktivnostima. 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 u većoj meri da se povećava oko osme godine i tokom adolescencije, a u kasnoj adolescenciji je u proseku dva puta veće nego kod dečaka. Međutim, relativni doprinosi masnoće 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 težine kod devojčica.

Morfološke karakteristike su po svojoj definiciji latentne dimenzije dobijene pomoću matematičko-statističkih procedura na osnovu merenja manifestnih antropometrijskih karakteristika uz pridržavanje postupaka propisanih od strane Internacionalnog biološkog programa (IBP, Lohman, Roche i Martorell, 1988). Morfološke karakteristike (dimenzije) treba shvatiti kao biološku i fiziološku osnovu generisanja manifestacija antropometrijskih karakteristika, kao što su telesna visina i težina, obimi trupa i ekstremiteta, dužine i debljine dugačkih kostiju (nogu i ruku, kao i odgovarajućih zglobova), debljine kožnih nabora i dr. One definišu rast i razvoj dece, kao i njihovu fizičku strukturu (telesnu konstituciju) na osnovu odgovarajuće strukture. Rezultati faktorske analize daju morfološke karakteristike, koje su linearna kombinacija analiziranih antropometrijskih varijabli prethodno dovedenih u međusobnu korelaciju. Smatra se da je tim faktorima moguće objašnjavati generisanje manifestacije rasta i razvoja dece. Naravno, treba napomenuti da je ovo shvatanje primenljivo kada se antropometrijska merenja razmatraju pod faktorskim, ili taksonomskim modelom analize podataka, kao što je to slučaj u ovoj studiji.

Pored kvantitativnih promena antropometrijskih karakteristika (na manifestnom nivou) tokom rasta i razvoja dece, menjaju se i međusobni odnosi tih karakteristika. To znači da dolazi i do kvalitativnih promena u dečjem organizmu tokom rasta i razvoja, koje se ogledaju u promeni u strukturi morfoloških (latentnih) dimenzija. To se najviše manifestuje kroz longitudinalne karakteristike skeleta, a

naročito preko telesne visine, i putem telesne težine, kao i menjanjem proporcije delova tela.

Prema dostupnoj literaturi, izgleda da definisanje morfoloških karakteristika (dimenzija, faktora) predškolske dece nije bilo interesantno za biološki orijentisane antropologe, pedijatre, pedagoge, psihologe, a niti za kineziologe, koji bi, verovatno, trebalo da su najviše zainteresovani za ovu problematiku. Naime, poznato je da bilo koja kineziološka aktivnost, a posebno sportskog karaktera, zavisi od antropometrijskih karakteristika kao krajnjih efektora ispoljavanja motoričkih sposobnosti potrebnih za analiziranu kineziološku aktivnost. Pravilan rast i razvoj dece umnogome će doprineti, osim genetskog potencijala, da se motorički potencijal razvije i usmeri na željeni nivo i pravac. S druge strane, hronična primena kineziološke aktivnosti u dužem vremenskom periodu izaziva odgovarajuće specifične promene antropometrijskih, odnosno morfoloških karakteristika mladih, pa i starijih osoba.

Iako prethodna istraživanja sprovedena na starijim osobama sugerišu egzistenciju najčešće tri ili četiri latentne dimenzije, u predškolskom uzrastu nailazi se na različite nalaze. Na deci uzrasta od 6 i 7 godina, pored opšteg (generalnog) faktora rasta i razvoja, definisane su i sledeće morfološke karakteristike (Bala, 1980) dimenzionalnost skeleta (koja uključuje u generalnom obliku longitudinalnu i transverzalnu dimenziju, odnosno koštano tkivo) i voluminoznost tela i potkožne masti (koja generalno definiše strukturu mišićnog i masnog tkiva, odnosno meka tkiva).

Važno je napomenuti i da morfološke dimenzije više nego bilo koja grupa antropoloških karakteristika pod jačim uticajem genetskih nego egzogenih faktora, varijabilitet nekih morfoloških karakteristika nije nezavisan od uticaja socijalne sredine, zdravstvenog stanja, ishrane, te intenziteta bavljenja kineziološkim aktivnostima. Posebno je to izraženo u fazi intenzivnog rasta i razvoja dece i omladine, a stvaranje osnove mogućeg uticaja egzogenih faktora na morfološku strukturu posebno je važno u predškolskom uzrastu.

Postoje mnoge činjenice zbog kojih je neophodno potpuno sagledati pojavu gojaznosti kod dece. Gojaznost se definiše kao nagomilavanje adipoznog tkiva do nivoa koji narušava normalan fizički i psiho-socijalni status. Gojaznost tokom detinjstva je povezana sa gojaznošću u odrasloj dobi, povećanom stopom smrtnosti, srčanim oboljenjima, povećanim pritiskom, dijabetesom. Procena telesne masti je značajna, kako sa stanovišta prevencije, tako i sa stanovišta preduzimanja odgovarajućih mera u slučaju gojaznosti dece i odraslih (Widhalm, Schönegger, Huemer i Auterith, 2001).

Još uvek ne postoji precizna definicija gojaznosti u detinjstvu i adolescenciji. U pedijatriji se gojaznost definiše kao povećanje ukupne mase masnog tkiva u odnosu na ostala tkiva. Za procenu telesne kompozicije kod odraslih osoba, najčešće se koristi indeks telesne mase. To je mera težine (mase) tela koja je u niskoj korelaciji sa visinom (Widhalm i sar., 2001).

Analiza telesnog sastava (telesne kompozicije) bavi se utvrđivanjem procentualnim učešćem pojedinačnih tkiva u ljudskom telu i definiše izgled i funkciju pojedinca. Često se koristi dvokomponentni model da se opiše fizička struktura ljudskog tela: masna i nemasna tkiva. Međutim, pošto takav opis ne omogućava precizan opis sastava tela u okviru nemasnih (mršavih) tkiva, koristi se

četvorokomponentni model, koji, pored masti, telesni sastav opisuje još i vodom, mineralima i proteinima.

Teško je utvrditi značajnije odnose između telesnog sastava 4- do 7-godišnjaka i njihovih motoričkih sposobnosti (Catenassi i sar., 2007; Nunes i sar., 2004), ali se telesni sastav dece može povezati sa njihovim zdravstvenim statusom, kao mogućim prediktorom njihovog zdravstvenog stanja u kasnijim godinama (Baker, Olsen i Sørensen, 2007; Weiss i sar., 2004; Viner, Segal, Lichtarowicz-Krynska i Hindmarsh, 2005; Sinha i sar., 2002; Tounian i sar., 2001; Berenson i sar., 1998).

Praćenje telesne kompozicije dece je veoma važno, jer je zasnovano na vremenu razvoja apsolutne i relativne mase procentima svakog telesnog tkiva, pa se može predvideti dalji razvoj deteta, kao i opasnosti na njegove zdravlje. Postoji nekoliko metoda za neposredno i indirektno merenje i izračunavanje telesne kompozicije. One se razlikuju u odnosu na nivo objektivnost, tačnosti i iznad svega složenosti. Neke metode su prvenstveno namenjene za rad u laboratoriji, druge (uglavnom skuplje) za kliničko lečenje, dok su ostale jednostavne, pristupačne i jeftine. Tačnost i valjanost metoda je širokog raspona, jer većina njih na indirektan način računaju količinu masnog tkiva. Samo metod bioimpedance omogućava direktno merenje količine masnog tkiva. Međutim, korelacije između rezultata tih metoda su relativno niske do srednje – između 0,43 i 0,83 (Rodrigues i sar., 2008).

U svetskoj naučnoj literaturi prihvaćen je lak način procenjivanja stepena uhranjenosti ljudi pomoću indeksa telesne mase, koji je opšte priznat i od Svetske zdravstvene organizacije. On ukazuje na neuhranjenost, optimalnu telesnu težinu, sklonost ka gojaznosti, kao i na gojaznost ljudi. Zbog svoje niske korelacije sa promenama u masnim, mišićnim i koštanim tkivima tokom rasta, pojedini autori isključuju upotrebu BMI kao meru kod dece. Njegova uloga treba da bude ograničena isključivo na epidemiološke studije. Indeks telesne mase (BMI) opada tokom ranog detinjstva, a najniže vrednosti dostiže između 5. i 6. godine, a zatim linearno raste (Malina i sar., 2004). Sve do osme godine masna masa se postepeno povećava i kod devojčica i kod dečaka.

U poslednje vreme, BMI se primenjuje i na dečjoj populaciji, uprkos tome što BMI za tu populaciju zavisi od uzrasta i pola (Cole, Bellizzi, Flegal, & Dietz, 2000). Vrednosti BMI su manje kod dece i adolescenata nego kod odraslih osoba, tako da se granične vrednosti za odrasle osobe ne mogu primeniti kod dece. Ovaj parametar ipak može predstavljati jedan kontinuum od detinjstva do odraslog doba. BMI se smatra jednostavnim parametrom za određivanje gojaznosti.

Iako je predškolski uzrast od veoma važnog značaja za formiranje zrele bio-psiho-socijalne jedinice, na teritoriji Vojvodine nema publikovanih istraživanja o morfološkim karakteristikama male dece. Postoji nekoliko ranijih 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).

Postoje dva razloga zbog kojih se ne mogu pouzdano upoređivati rezultati od pre više od 30 godina sa sadašnjim. Prvi razlog leži u činjenici da su deca u ranijem istraživanju bila školska dece uzrasta 6 i 7 godina, a ne predškolska, pa uslovi boravka, dnevnih obaveza i rada mogu da utiču na eventualne razlike u

antropometrijskim karakteristikama. Drugi razlog je u definisanju uzrasta dece. Naime, u ranijem istraživanju uzrast se definisao godinom i  $\pm 6$  meseci, a sada se uzrast uzoraka predškolske dece definiše decimalnim godinama, odnosno izračunavanjem tačnog hronološkog uzrasta od datuma rođenja (dan, mesec, godina) do datuma merenja. Prema tome, iako će se rezultati istraživanja Bale (1980) pominjati, zaključci o komparacijama nisu sasvim pouzdani.

Sabo (2002) je analizirao Psihosomatski status dece predškolskog uzrasta pri upisu u osnovnu školu na teritoriji Novog Sada, a unutar toga i antropometrijske karakteristike dece najstarije grupe u predškolskim ustanovama. Uzorke ispitanika činile su 327 devojčica i 333 dečaka. Međutim, prema raspoloživim podacima ispitanicima nije definisan tačan uzrast, tako da je ostala definicija uzrasta – pre upisa u školu, što, takođe, nije dovoljno da se prave pouzdane komparacije sa stanjem antropometrijskih karakteristika predškolske dece sa rezultatima koji će biti predstavljeni ovde.

Pavlovićeva (1999) je transverzalnim istraživanjem i merenjima antropometrijskih karakteristika 3094 dece od 3 do 7 godina  $\pm 6$  meseci analizirala uhranjenost dece u severnobačkom okrugu, najviše u Subotici. I u ovom slučaju, mada se radi o značajnom istraživanju, postoje određena ograničenja u smislu poređenja rezultata tog istraživanja sa rezultatima koji će se predstaviti ovde.

Bala (2007) je analizirao rast osnovnih antropometrijskih karakteristika predškolske dece i razlike u tom rastu između dečaka i devojčica iz predškolskih ustanova iz Novog Sada, Sombora, Sremske Mitrovice i Bačke Palanke. Prikazane su i odgovarajuće norme, kao i struktura antropometrijskih karakteristika prema uzrastu i polu. Navedene ustanove su imale slične uslove za boravak i rad s decom. Pored analiziranih razlika u toku rasta dečaka i devojčica, grafički su prikazani trendovi rasta, norme, a utvrđena je i struktura generalnog biološkog rasta i razvoja dece po uzrastima i polu.

Poznato je da su morfološke dimenzije više nego bilo koja grupa antropoloških karakteristika pod jačim uticajem genetičkih nego egzogenih faktora. Međutim, varijabilitet nekih morfoloških karakteristika nije nezavisan od uticaja socijalne sredine, zdravstvenog stanja, ishrane, te kontinuiranog i intenzivnog bavljenja kineziološkim aktivnostima. Posebno je to izraženo u fazi intenzivnog rasta i razvoja dece i omladine, a stvaranje osnove mogućeg uticaja egzogenih faktora na morfološku strukturu treba da je posebno važno u predškolskom uzrastu, te će kao segment ovog rada biti predstavljen u nastavku.

## **2.2 *Motoričke sposobnosti***

Motoričke sposobnosti su najbitnije za razvoj individualne motoričke efikasnosti od koje zavisi izvođenje različitih motoričkih zadataka (Šturm i Strojnik, 1994). To su sposobnosti koje dovode do razlika u motoričkoj efikasnosti ljudi na osnovu kojih se te razlike mogu potom objasniti (Schmidt, 1991). Nivo motoričkih sposobnosti dovodi do ograničenja individualnih mogućnosti da se izvede određena motorička radnja (Magill, 1998). S druge strane, stečene motoričke veštine i razvijene motoričke sposobnosti su fundamentalni faktori dečje motoričke kompetencije, odnosno



spremnosti (Pišot i sar., 2010) na osnovu koje je moguće pratiti harmoničnost i devijacije dečjeg motoričkog razvoja.

Ako imamo u vidu da su motoričke sposobnosti, sposobnosti koje određuju potencijal osobe u izvođenju motoričkih manifestacija, tj. jednostavnih i složenih voljnih aktivnosti koje se izvode delovanjem skeletnih mišića (Sekulić i Metikoš, 2007), moguće je zaključiti da upravo one određuju efikasnost rešavanja motoričkih problema u različitim motoričkim aktivnostima. Ti problemi mogu biti različito kompleksni, da zahtevaju različitu energetske potrošnje, različito trajanja, brzine izvođenja te različitih trajektorija kretanja.

Motorički razvoj se sastoji od dinamičkog i dominantno kontinuiranog razvoja motoričkog ponašanja i reflektuje se razvojem motoričkih sposobnosti poput koordinacije, snage, brzine, ravnoteže, gipkosti, preciznosti, ali i funkcionalnih sposobnosti poput izdržljivosti (Gallahue i Ozmun, 2006). Generalno gledajući, to su kompleksni procesi koji detetu omogućavaju sticanje motoričkih sposobnosti i znanja, koja su u vezi sa genetskim faktorima i faktorima okruženja (Latash, 2008). Genetski faktori su ključni za neuro-mišićno starenje, morfološke karakteristike (posebno u domenu veličine), telesnim dimenzijama i sastavu tela, psihološkim karakteristikama i tempom rasta i starenja (Malina i sar., 2004). Veoma važan segment je razvoj motoričkih sposobnosti, koji je kontinuiran proces tokom vremena, iako postoje određeni periodi stagnacije pa čak i opadanja pojedinih motoričkih sposobnosti (Pišot i Planinšec, 2005). Neke motoričke sposobnosti dostižu pre svoj najviši nivo, neke druge opet kasnije. Za rano detinjstvo karakterističan je veoma intenzivan razvoj nekih motoričkih sposobnosti kao što su brzina i koordinacija, dok npr. razvoj ostalih poput ravnoteže, snage, gipkosti ili izdržljivosti je za nijansu sporiji (Malina i sar., 2004; Thomas i French, 1985). Takođe valja napomenuti da su primetne i značajne individualne razlike. Svako dete ima svoj tempo razvoja, koji je determinisan njegovim sopstvenim „biološkim satom” (Gallahue i Ozmun, 2006).

Po pitanju strukture motoričkih sposobnosti, postoje različiti pristupi i shvatanja. Jedna od mogućih klasifikacija je klasifikacija Magilla (1998) koji se uglavnom oslanja na poznate studija Flaishmana (1972, prema Magill, 1998) i Fleishmana i Quaintancea, (1984, prema Magill, 1998) i koji u osnovi dobija da generalno egzistiraju dve kategorije motoričkih sposobnosti i to:

- 1) perceptivno-motorne sposobnosti (koordinacija, kontrola pokreta, priprema za motorički odgovor, reakciono vreme i sl.) i
- 2) sposobnosti koje su povezane sa telesnim mogućnostima poput snage, gipkosti, ravnoteže, izdržljivosti i sl.

Dosta nalaza potvrđuju da je model motoričkih sposobnosti generalno posmatrajući hijerarhijski (Kurelić i sar., 1975; Gredelj, Metikoš, Hošek i Momirović, 1975; Metikoš, Hofman, Prot, Pintar i Oreb, 1989; Bös, 1994). I ove studije navode na zaključak da postoje dve osnovne dimenzije širokog regulacionog raspona, koje su dominantne u definisanju strukture motoričkog prostora. Kod prvih prevladavaju one motoričke aktivnosti kod kojih su dominantni procesi strukture, kontrole i regulacije kretanja značajnih za sprovođenje motoričkog zadatka. Stoga ove dimenzije su verovatno povezane sa mehanizmima za prijem i procesiranje informacija. Druga motorička dimenzija je značajna za one motoričke zadatke gde je energetska efikasnost važna i takođe je povezana sa različitim perifernim sistemima i morfološkim karakteristikama. Ovo navodi na zaključak da je fizička aktivnost

regulisana informacionom i energetsom komponentom, koje se stalno isprepliću i kombinuju (Šturm i Strojnik, 1994; Bös, 1994).

Većina studija koje proučavaju strukturu motoričkih sposobnosti dece sugerišu da mlađi ispitanici ispoljavaju zasigurno različite motoričke sposobnosti, ali neuporedivo ih je teže izmeriti u odnosu na testiranja kod odrasle populacije. Uticaj generalnog faktora motorike je na deci često prisutan i uglavnom uključuje koordinaciju i informacionu komponentu zajedno. Struktura motoričkih sposobnosti se menja sa godinama. Najznačajnije promene su kod onih motoričkih sposobnosti koje su pod uticajem kortikalnih regulacionih mehanizama. Suprotno tome, dimenzije pod uticajem subkortikalnih regulacionih mehanizama su više stabilne.

Planinšec i Čagran (2001) te Bala (2003) navode da se deca uglavnom razlikuju u generalnoj motoričkoj sposobnosti, koja je determinisana pomenutom informacionom i energetsom komponentom i koja najviše utiče na preovlađujući motorički tip. Slično je nađeno i u studijama (Bala, Jakšić i Popović, 2009; Bala, Jakšić i Katić, 2009; Krneta i sar., 2015).

### **2.3 Kognitivne sposobnosti**

Kognitivne sposobnosti predstavljaju sposobnosti čoveka vezane za efikasnost prijema, prepoznavanja, pohranjivanja (skladištenja) i obrade informacija kod ljudi. Definisane kognitivnih sposobnosti zavisi od načina merenja istih, kao i od samog shvatanja pojma kognitivnih sposobnosti. Najčešće upotrebljavan pojam kognitivnih sposobnosti jeste inteligencija, kao nivo intelektualnih sposobnosti individue. Međutim, ni pojam inteligencije nije moguće svesti pod jednu definiciju usled mnogobrojnih podela i opšte podele shvatanja da se inteligencija može posmatrati kao jedna opšta sposobnost ili kao nekolicina samostalnih sistema sposobnosti; ili kao zbir znanja i spretnosti.

U cilju boljeg definisanja, a samim tim i razumevanja pojma inteligencije, 1921. godine jedan dnevni list je zahtevao od 14 istaknutih psihologa i profesora da definišu inteligenciju. Uočeno je da su svih 14 definicija bile različite. Slična situacija se odigrala 1986. kada je dobijeno 25 različitih definicija: sposobnost rešavanja raznovrsnih problema u životu; sposobnost apstraktnog mišljenja; prilagođavanja okruženju; mogućnost spoznaje i posedovanja znanja; opšta mogućnost nezavisnosti, originalnosti i produktivnosti u mišljenju; sposobnost rasuđivanja, shvatanja i zaključivanja; urođena opšta sposobnost spoznaje. Za razliku od akademskih krugova, inteligencija u svakodnevnom životu podrazumeva sposobnost adaptacije, što je i osnova od koje Piaget polazi u definisanju same funkcije inteligencije (Piaget, 1952) dok Vigotski dopunjava to tumačenje uvođenjem uticaja socijalnih faktora i kulture na razvoj inteligencije (npr. Vigotski, 1996). Način na koji jedna kultura shvata inteligenciju utiče na njeno definisanje, ali i načine merenja. Tako, na primer, stanovnike Severne Amerike, inteligencija asocira na matematičke i govorničke spretnosti, dok neke pomorske kulture, konkretno stanovnici ostrva na jugu Pacifika, vide snalaženje u prostoru i spretnost u upravljanju čamcem kao osnovna obeležja inteligencije. Inteligencija je prvenstveno termin koji se generalno odnosi na umne sposobnosti, sposobnosti rešavanja problema, apstraktno mišljenje, učenje i

razumevanje novog materijala i korišćenje starih iskustava. Ova sposobnost se izražava u mnogim aspektima ljudskog života. Opšte shvatanje inteligencije podrazumeva da su to raznovrsni mentalni procesi, koji uključuju učenje, zapažanje, pamćenje, mišljenje, razumevanje i odlučivanje.

Temeljnim istraživanjem psihološke literature, moglo bi se pronaći preko pedeset definicija inteligencije. Neke od tih definicija su biološki obojene, pa sa tog aspekta inteligencija se definiše kao sposobnost adaptacije ili prilagođavanja. Druge su usmerene na procese koji se odvijaju poput sposobnosti učenja, sposobnosti korišćenja starog iskustva u novim situacijama, itd.

Jedan od prvih i najvećih istraživača inteligencije, Spearman (1906) definisao ju je kao:

- a) shvatanje, uviđanje odnosa između datih članova
- b) sposobnost apstraktnog mišljenja, koja je najčešće vezana za govor.

### 2.3.1 *Intelektualne sposobnosti i inteligencija*

Za upoznavanje strukture intelektualnih sposobnosti posebno su zaslužna istraživanja američkog psihologa Thurstona (1938). Prema njegovim prvim istraživanjima intelektualne sposobnosti se mogu svesti na 7 faktora i svi oni su od velikog značaja pri rešavanju složenijih intelektualnih zadataka. On smatra da se upravo ono što se naziva inteligencija može svesti na ovih 7 faktora, ili tzv. Primarnih mentalnih sposobnosti, kako ih je on nazivao. Svaki faktor je označen jednim slovom abecede:

- 1) W-faktor (potiče od engleske reči *Word fluency*, što znači fluentnost, obilje ili tečnost reči). Ovaj faktor predstavlja sposobnost rečitosti i manifestuje se u bogatstvu rečnika (kojim pojedinac raspolaže), u sposobnosti brzog i lakog nalaženja potrebnih reči, kao i u lakom i tečnom govornom izražavanju.
- 2) V-faktor, ili sposobnost razumevanja verbalno (govorno; rečima) formulisanog. On je od presudnog značaja prilikom učenja iz knjiga, naročito teže napisanih.
- 3) N-faktor, ili tzv. numerički faktor; to je sposobnost lakog i uspešnog operisanja brojevima, prvenstveno pri osnovnim, elementarnim računskim operacijama. Ovaj faktor ne podrazumeva sposobnost rešavanja matematičkih problema.
- 4) S-faktor, ili tzv. spacijalni ili prostorni faktor. To je prvenstveno sposobnost predstavljanja i zamišljanja prostornih odnosa i promena u prostoru.
- 5) M-faktor, ili tzv. faktor memorije, sposobnosti pamćenja. Predstavlja sposobnost zadržavanja i obnavljanja utisaka, naročito onih koji se mehanički pamte, koji su bez ikakvog logičkog smisla.
- 6) P-faktor ili tzv. perceptivni, opažajni faktor. Sastoji se u sposobnosti brzog opažanja objekata, njihovih karakteristika i međusobnih razlika posredstvom vida.
- 7) R-faktor ili tzv. faktor rezonovanja. Oglada se u sposobnosti shvatanja odnosa, nalaženja opštih principa pravilnosti i zakonitosti iz datih podataka i u sposobnosti rešavanju problema. Upravo ovaj faktor ima najbitniju ulogu pri svim inteligentnim operacijama, tj. aktivnostima koje zahtevaju inteligenciju. On je najrodniji Spearmanovoj definiciji inteligencije, koji je tvrdio da uspeh u bilo kojoj aktivnosti zavisi od jednog opšteg ili generalnog takozvanog G-

faktora koji je izjednačavao sa inteligencijom i većeg broja specifičnih ili S-faktora.

Dakle, prema Terstonu se o inteligenciji ne može govoriti kao o jedinstvenoj sposobnosti. Jedna opšta ocena sposobnosti ne pruža mnoge interesantne i značajne podatke o pojedincima. Mnogo više potrebnih informacija o čoveku se dobija ako se upoznaju sve njegove primarne sposobnosti. Upravo zbog toga, opšta ocena inteligencija je kod Terstona raščlanjena na sedam posebnih ocena.

Guilford (1967), američki psiholog, smatra da je struktura inteligencije još znatno složenija, i upravo zbog toga je produžio sa „usitnjavanjem” intelekta na posebne faktore, odnosno sposobnosti. Po njemu, inteligencija je sačinjena od velikog broja faktora „najmanje 47”. Ove faktore je moguće podeliti na dve grupe:

- a) faktore pamćenja (koji čine manju grupu) i
- b) faktore mišljenja (koji čine veliku grupu).

Ni pamćenje nije jedinstvena sposobnost. Kada je reč o faktorima koji čine strukturu pamćenja, moguće je razlikovati nekoliko sposobnosti:

- a) sposobnost za pamćenje vizuelnih draži,
- b) sposobnost za pamćenje auditivnih draži,
- c) sposobnost za ideje,
- d) sposobnost za pamćenje besmislenog materijala,
- e) sposobnost za pamćenje položaja u prostoru,
- f) sposobnost za pamćenje rasporeda u vremenu,
- g) sposobnost od koje zavisi obim pamćenja.

Ni mišljenje nije jedinstvena sposobnost. U okviru mišljenja mogu se razlikovati tri velike grupe sposobnosti:

#### *1) kognitivne sposobnosti*

One omogućavaju uočavanje, prepoznavanje i otkrivanje prezentovanih podataka. Po Gilfordu, i one se opet mogu svesti na najmanje nekoliko sposobnosti užih po obimu, odnosno npr. na:

- a) sposobnost za vizuelno prepoznavanje objekata,
- b) sposobnost za auditivno prepoznavanje,
- c) sposobnost za otkrivanje odnosa među rečima, figurama ili pojmovima,
- d) sposobnost shvatanja nekog problema i skiciranja načina za njegovo rešavanje.

Ova sposobnost je za Gilforda najbitnija i naziva je sposobnošću rezonovanja.

#### *2) produktivne sposobnosti*

To je sposobnost stvaranja nečeg novog, korišćenja podataka i informacija kojima pojedinac raspolaže kad god to zatreba, a i za nova objašnjenja. One se mogu podeliti na dve zasebne grupe:

- a) sposobnost konvergentnog mišljenja – omogućava uspeh u nalaženju tačnog odgovora na osnovu datih podataka, u manipulaciji figurativnim simbolima i brojevima. Jednostavnije rečeno, ova sposobnost omogućava da se dođe do pravog rešenja koristeći date informacije. U testovima konvergentnog mišljenja postoji tačno jedno rešenje.
- b) sposobnost divergentnog mišljenja – manifestuje se u obilju ideja, u originalnosti i kreativnosti, u rečitosti, tj. umešnosti da se za kratko vreme

nađe mnogo reči za označavanje neke situacije. U setovima divergentnog mišljenja postoje brojna rešenja i uspeh pojedinca je utoliko veći, ukoliko su njegovi odgovori brojniji, raznovrsniji, neuobičajniji i duhovitiji. U umetničkom stvaralaštvu su upravo najpotrebnije ovakve sposobnosti.

### 3) *evaluativne sposobnosti ili tzv. sposobnosti ocenjivanja*

Koje predstavljaju sposobnosti pojedinca da ono što je saznao ili samostalno stvorio oceni kao ispravno ili neispravno, tačno ili netačno; odnosno da proveri vrednost podataka i iznesenih zaključaka.

Na osnovu navedenog se može zaključiti da inteligencija nije jedinstvena sposobnost već organizacija većeg broja sposobnosti. Neki pojedinci mogu imati više razvijene neke od ovih sposobnosti, a drugi neke druge. Inteligencija pojedinca se ne razlikuje samo po stepenu, već i po vrsti inteligencije.

Međutim, pred kraj prošlog veka izdiferencirala se još jedna teorija inteligencije prema kojoj se inteligencija shvata kao grupa kognitivnih procesa, a ne samo kao globalna sposobnost. U pitanju je tzv. PASS teorija (Das, Naglieri i Kirby, 1994), koja je naziv PASS dobila od engleskih reči *Planning, Attention, Simoultaneous processes* i *Successive processes*, tj. planiranje, pažnja, simultano i sukcesivno procesiranje. Polazno stanovište ove teorije jesu stanovišta Lurie (1973) prema kome postoje tri funkcionalne jedinice mozga, koje rade u odvojenim, ali opet ujedno u međusobno povezanim sistemima. Pomenute tri funkcionalne jedinice mozga su prepoznate kao:

- 1) jedinica za regulaciju kortikalnog uzbuđenja i pažnju,
- 2) jedinica za kodiranje informacija preko simultanih i sukcesivnih procesa i
- 3) jedinica za razvoj i upotrebu strategija i kontrolu kognitivnih procesa.

Upravo ove tri navedene funkcionalne jedinice predstavljaju osnovu za četiri kognitivna procesa PASS teorije, tj. planiranje, pažnja, simultani i sukcesivni procesi (Naglieri i Dass, 2005). Isti autori tada i bliže objašnjavaju svaki od ova četiri kognitivnaprocesa pa tako navode da se planiranje odnosi na mentalni proces pomoću kojeg osoba određuje, ocenjuje, bira i primenjuje moguća rešenja za problem. Ovaj proces obezbeđuje sredstva za rešavanje onih kognitivnih zadataka u kojima način dolaska do rešenja nije odmah vidljiv. Pažnja je proces koji omogućava osobi da se tokom određenog perioda usmeri na određene draži dok, u isto vreme, inhibira odgovor na distraktore kojima je takođe izložena. Simultanim procesiranjem osoba integriše delove u jednu smislenu celinu, dok sukcesivnim procesom osoba integriše delove u određeni serijski red koji formira lanac i teži progresiji.

Na osnovu ove teorije, 1997. godine konstruisan je Sistem za procenu kognitivnog funkcionisanja (*engl. „Cognitive Assessment System“*; CAS), koji će nešto kasnije detaljno biti opisan, a predstavlja jedno od osnovnih težišta rada kada je u pitanju domen kognitivnih procesa.

Prema navedenom, moguće je doći do zaključka da izbor adekvatnog teoretskog modela iz prostora inteligencije nije ni malo jednostavan. Sve još dodatno otežava i činjenica da je adekvatan merni instrument, koji je primenjiv na predškolskoj deci izuzetno teško pronaći, s obzirom da je kognitivni razvoj na ovom uzrastu kompleksan i podložan naglim skokovima u sposobnostima.

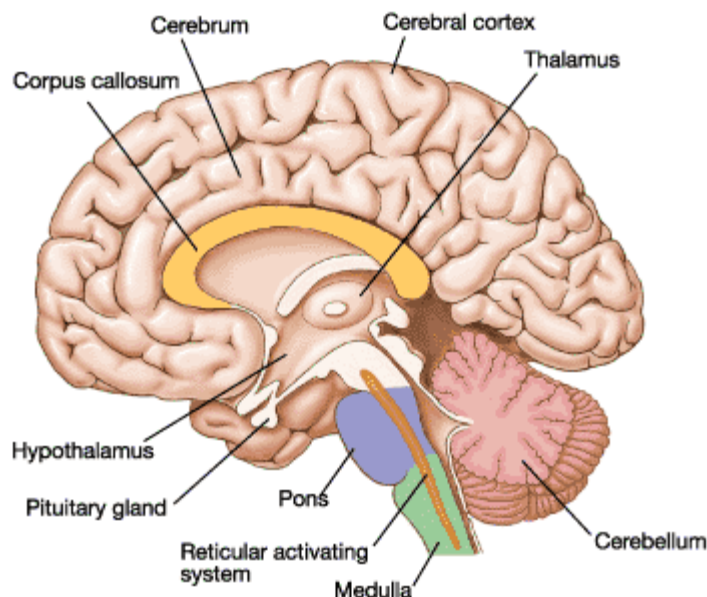
### 2.3.2 Anatomija i neurofiziologija mozga

Osnovni delovi centralnog nervnog sistema (CNS) čoveka dobro je poznato da su mozak (*cerebrum*) i kičmena moždina (*medulla spinalis*). I dok je kičmena moždina centar refleksnih reakcija, mozak ima daleko kompleksniju funkciju. Neke od funkcija mozga, odnosno njegovih delova, biće navedene u nastavku.

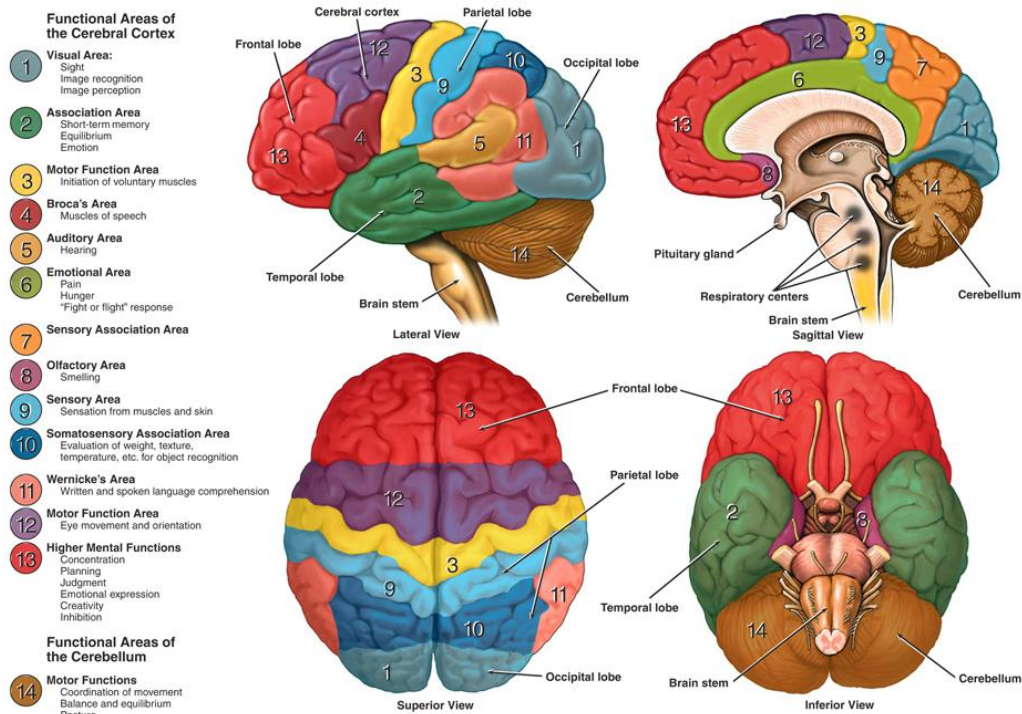
Osnovni delovi mozga su:

- 1) produžena moždina (*medulla oblongata*),
- 2) Varolijev most (*pons*),
- 3) hipofiza,
- 4) moždana greda,
- 5) mali mozak (*cerebellum*),
- 6) srednji mozak (*mesencephalon*),
- 7) međumozak (*diencephalon*) i
- 8) veliki mozak (*cerebrum*).

Produžena moždina, Varolijev most i srednji mozak zajednički se nazivaju moždano stablo. Centralni kanal kičmene moždine se nastavlja u mozgu, ali se proširuje i obrazuje četiri šupljine, odnosno moždane komore, ispunjene likvorom. Poznata je činjenica da mozak rukovodi svim vitalnim aktivnostima koje su neophodne da bi organizam preživeo. Sve ljudske emocije kontrolisane su mozgom. Takođe, mozak šalje i prima signale od svih ostalih delova tela i spoljašnje sredine, čini nas svesnim, emotivnim i inteligentnim bićima (Pašić, 2003).



Ilustracija 1. Mozak i delovi mozga



Ilustracija 2. Anatomija i funkcionalne zone mozga

U literaturi se uglavnom govori o 14 osnovnih funkcionalnih zona mozga (Ilustracija 2) i to: vizuelna zona, asocijativna zona, motorno-funkcionalna zona, Brokina zona, čujna zona, emocionalna zona, zona za miris, senzorna zona, senzorno-asocijativna zona, Vernikeova zona, motorno-funkcionalna zona, zona viših mentalnih funkcija i zona motornih funkcija. Svaka od navedenih zona odgovorna je za pojedine aktivnosti, osobine ili sposobnosti svake individue ponaosob (Pašić, 2003).

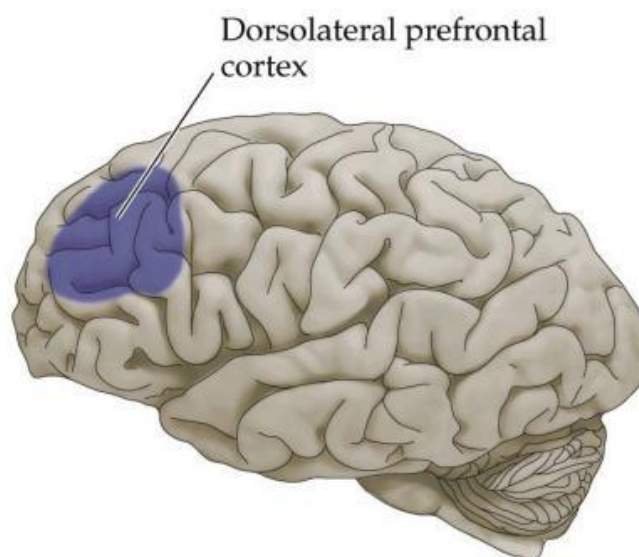
Predmet interesovanja ovog rada ograničen je samo na promene koje se dešavaju u moždanim zonama 13 i 14, odnosno zoni viših mentalnih funkcija poput koncentracije, planiranja, rasuđivanja, pokazivanja emocija, kreativnosti i sl., te zoni koja je odgovorna za koordinaciju kretanja, ravnotežu i sl.

Ako se detaljnije obrati pažnja na 13. moždanu zonu (Ilustracija 3) u anatomsko-fiziološkom smislu, ova moždana zona sastoji se od dve Brodmanove regije (9. i 10. Brodmanove regije).

9. Brodmanova regija (BA9) je deo čeonog dela kore velikog mozga. Ova regija odgovorna je za kratkotrajnu memoriju (Babiloni i sar., 2005), prioritete automatske odgovore (Kübler, Dixon i Garavan, 2006), verbalnu fluidnost (Abrahams i sar., 2003), prepoznavanje grešaka (Chevrier, Noseworthy i Schachar, 2007), auditorno-verbalnu pažnju (Nakai, Kato i Matsuo, 2005), anticipaciju namera drugih (Goel, Grafman, Sadato i Hallett, 1995), induktivno rezonovanje (Goel, Gold, Kapur i Houle, 1997), održavanje pažnje u vezi sa brojanjem serija i slušnim stimulacijama (Shallice, Stuss, Alexander, Picton i Derkzen, 2008).

10. Brodmanova regija (BA10) posmatrano sa prednje strane zauzima najveći deo čeonog dela mozga. I ćelijskom strukturom odnosno građom, ova regija predstavlja najveći deo mozga, generalno. Međutim, iako je površinom najveća, ova regija predstavlja regiju koja je jedna od najmanje razumljivih regija ljudskog mozga

(Ramnani i Owen, 2004; Semendeferi, Armstrong, Schleicher, Zilles i Van Hoesen, 2001). Npr. Koechlin i Hyafil (2007) navode da procesi „kognitivnog grananja” predstavljaju najznačajniju funkciju BA10. Kognitivno grananje omogućava da se prethodno pokrenuti kognitivni proces stavi u stanje tzv. „čekanja” sve dok se ne steknu uslovi za kompletiranje započetog zadatka. Mnoga kompleksna ponašanja i mentalne aktivnosti zahtevaju simultano angažovanje više različitih zadataka. U tom smislu, čeonni deo kore može da aktivira generalne funkcije, koje su u fazi mirovanja i aktivira ih prema potrebi. Međutim, jedna meta analiza iz 2006. godine pronalazi da je predčeoni deo kore ima veze sa radnom memorijom, sporadičnom memorijom, kao i koordinacijom koja se sastoji od više različitih zadataka (Gilbert i sar., 2006).



Ilustracija 3. Dorsolateral prefrontal cortex

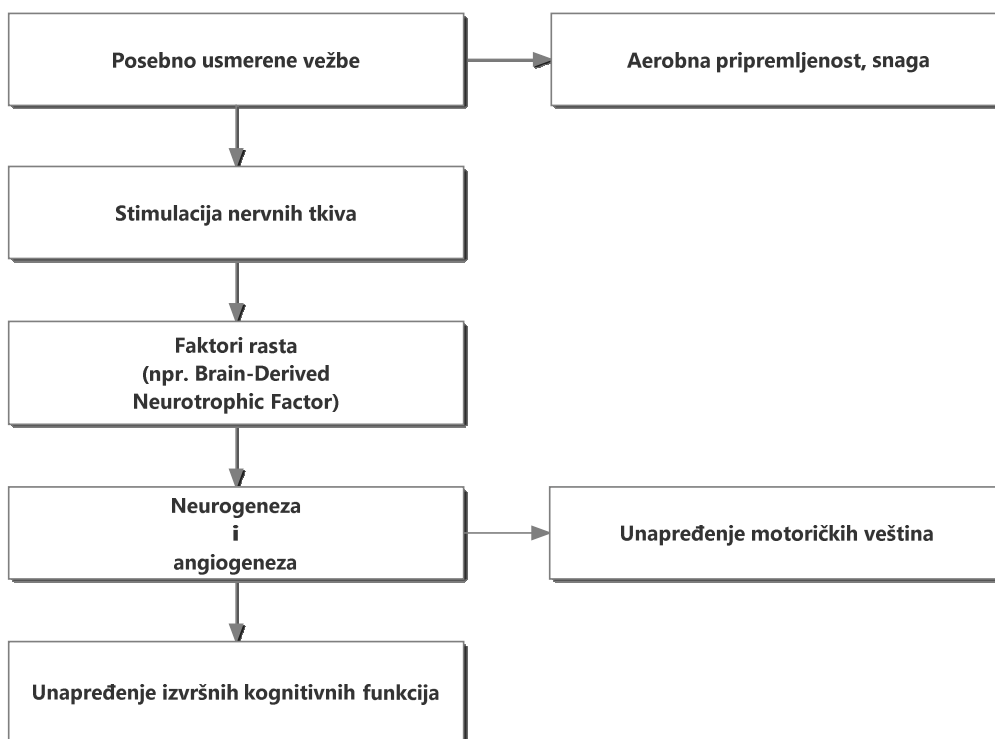
### 2.3.3 Vežbanje i kognitivno funkcionisanje

Mnogobrojni efekti fizičke vežbe na različite segmente čovekove kompleksne strukture probudila su posebna interesovanja istraživača koji su pretpostavljali da određeni efekti postoje i na kognitivne sposobnosti. Kako navode Tomporowski i Ellis (1986), još su kognitivni psiholozi i kineziolozi 50-tih i 60-tih godina prošlog veka sprovodili mnogobrojne studije koje su ukazivale na pozitivan uticaj fizičkog vežbanja na kogniciju.

Međutim, nešto ozbiljnije teorije koje dokazuju efekte fizičkog vežbanja na kognitivno funkcionisanje smatra se počinju od istraživanja Blacka, Isaacs, Andersona, Alcantare i Greenougha (1990), koji vrše ogledna istraživanja na životinjama. Konkretno, navedena grupa autora analizira primenu vežbi na odraslim pacovima, te seciranjem mozga pacova zaključuju da je nakon izvesnog perioda treninga došlo do povećanja gustine krvnih sudova u blizini sinapsi neurona, koji su odgovorni za određenu motoričku operaciju. Osim toga, „akrobatsko vežbanje” (održavanje ravnoteže, hodanje po klackalici, prelaz preko visećeg mosta) bilo je praćeno stvaranjem novih sinapsi, tj. sinaptogenezom, između neurona cerebralnog korteksa. Na osnovu ovoga, autori su pretpostavili da je za pojedine kretne operacije



deo mozga odgovoran za motoriku već unapred spreman, kao i da povećana aktivnost zahteva samo dodatnu oksigenaciju i ishranjenost neurona. Isto tako, zaključak ove grupe autora, ali i sledbenika posle (McMorris i Graydon, 2000; Tomporowski i sar., 2008, itd.) jeste da je za složenije motoričke operacije bilo neophodno formirati nove neuronske mreže koje bi omogućile takve aktivnosti. Davis i Lambourne (2009) navode da je mehanizam neurogeneze<sup>1</sup> i angiogeneze<sup>2</sup> sledeći:



Dijagram 2. Model efekata vežbanja na izvršne kognitivne funkcije (Davis i Lambourne, 2009, str. 265)

Istraživači u poslednje vreme značajno veću pažnju posvećuju važnoj vezi između motoričkog i kognitivnog razvoja (Diamond, 2000). Smatra se da mali mozak nije samo važan za motorne, nego i za kognitivne funkcije, koje su povezane sa prefrontalnom korom (dorsolateral prefrontal cortex) (Diamond, 2000).

U današnje vreme, uglavnom se barata sa nekoliko mogućnosti na koji način fizičko vežbanje može de utiče na kognitivne sposobnosti (Ploughman, 2008). Prvi je povećanjem koncentracije kiseonika čija je osnova u povećanju protoka krvi i angiogenezi (stvaranjem novih krvnih sudova iz već postojećih). Drugi način je povećanje moždanih neurotransmitera, kao što su serotonin<sup>3</sup> i norepinefrin<sup>4</sup>, koji

<sup>1</sup> Stvaranje („rođenje”) nervnih ćelija.

<sup>2</sup> Stvaranje ili rast novih krvnih sudova (najčešće iz već postojećih).

<sup>3</sup> Serotonin ili 5 hidroksid triptamin (5-HT), još se naziva i hormon zadovoljstva. Zastupljen je svuda u ljudskom telu, ali najviše u:

- 1) gastrointestinalnom sistemu u neuroendokrinim ćelijama – oslobađanjem serotonina iz ovih ćelija nastaje osećaj mučnine i povraćanja – odbrambena reakcija.
- 2) centralnom nervnom sistemu, gde ima uloge u regulisanju sna, REM faza sna. Učestvuje u regulisanju osećaja sitosti i gladi i modulisanju bola. Veoma važna uloga je i u izazivanju osećaja zadovoljstva.

moгу ubrzati procesiranje informacija i treći, koji se odnosi na regulaciju neurotrofin<sup>5</sup> i drugih faktora rasta. Međutim, prethodno pomenuta studija na pacovima sugerisala je na neurogenezu i u hipokampusu i subventrikularnoj regiji što može biti važno za dugotrajne i kumulativne adaptacije neuronskih mreža (Kempermann, 2008).

Istraživanja na primatima i odraslim ljudima ukazala su na vezu između aerobnog vežbanja i kognitivnih sposobnosti (Ploughman, 2008). Ti nalazi su ponovo potvrđeni u studiji koja je brojala više od milion adolescenata (Aberg i sar., 2009), gde je aerobno vežbanje pozitivno uticalo na kognitivne sposobnosti. Slična studija povezanosti aerobnog vežbanja i mera kognitivnih sposobnosti poput pažnje i radne memorije utvrđena je i kod preadolescentne školske dece (Buck i sar., 2005), dok je kod predškolske dece ovakve studije teško pronaći. I dok se aerobno vežbanje smatra kao osnovni parametar odgovoran za dobro kognitivno funkcionisanje kod odraslih, podaci iz pojedinih istraživanja ukazuju da nije samo aerobno vežbanje dovelo do boljeg kognitivnog funkcionisanja kod dece, već je to i u domenu ostalih motoričkih veština (ravnoteže, agilnosti, veština baratanja loptom itd.) (Graf i sar., 2003; Perera, 2005; Voelcker-Rehage, 2005; Livesey, Keen, Rouse i White, 2006; Roebers, 2009).

Ipak, istraživanja neuralnog razvoja dece u poslednjim decenijama pokazala su da se podjednako intenzivni maturacioni procesi takođe odvijaju i tokom predškolskog i školskog doba. Eliminacija sinapsi, koja traje tokom celog detinjstva, detektovana je kao najverovatniji mehanizam na kome se bazira interakcija predprogramiranog neurobiološkog rasta i spoljne sredine (stimulacija utiče na sinaptičku stabilizaciju, dok se eliminišu one veze koje nisu „fiksirane” prethodnom aktivacijom) (Changeaux i Dehaene, 1989), a podaci o različitom tempu sazrevanja određenih kortikalnih oblasti, kao „nosioca” sasvim specifičnih sistema kognitivne obrade (Yakovlev i Lecour, 1967; Huttenlocher, 1990) potencirali su, između ostalog, i važnost prepoznavanja maturacionih markera tih posebnih kognitivnih sistema za razumevanje poremećaja koji se ispoljavaju i kasnije tokom detinjstva.

Razvojne studije daju ubedljive podatke da različite komponente egzekutivnih funkcija sazrevaju u različitim periodima, počevši od ranog detinjstva sve do (bar) sredine adolescencije (Krstić, Aleksić, Vidović i Gojković, 2002). Pojedine studije (Diamond, 1985; Goldman-Rakić, 1987) su registrovale elemente voljne pažnje i intencionalne akcije na osnovu uskladištenih informacija već kod dece stare 11-12 meseci, koja su bila u stanju da uspešno izvedu Piaget-ov „A” umesto „B” zadatak. Kod dece između tri i pet godina primećuje se kontinuirano poboljšanje u oblasti motorne inhibicije i kontrole, kao i na zadacima usmeravanja i održavanja mentalnog seta (Klenberg, Korkman i Lahti-Nuutila, 2001). Na uzrastu od šest godina već se registruje efikasnost inhibicije predominantnih i započetih akcija, npr. na „go-non-go”

---

3) trombocitima, gde učestvuje u procesu koagulacije. Serotonin deluje vazokonstriktorno.

<sup>4</sup> Norepinefrin ili noradrenalin je hemijska supstanca iz grupe kateholamina koja se proizvodi u organizmu. Norepinefrin je glavni neurotransmiter postganglijskih neurona simpatičkog sistema. Norepinefrin je jedan od hormona stresa. Usled stresne reakcije dolazi do aktivacije simpatičkog sistema i lučenja norepinefrina. Pod uticajem ovog neurotransmitera dolazi do: aktivacije moždanih struktura i usmeravanja pažnje, ubrzanje rada srca ( $\beta_1$ ), povećanja snage srca ( $\beta_1$ ), suženja krvnih sudova (vazokonstrikcija) ( $\alpha_1$ ) perifernog tkiva, proširenja zenica (midrijaza), inhibicije rada creva i bešike i pojačavanja tonusa mišića sfinktera. Norepinefrin učestvuje još u regulaciji sna i raspoloženja. Norepinefrin, takođe, priprema organizam za borbu ili beg.

<sup>5</sup> Neurotrofini su familije proteina koje potpomažu preživljavanje, razvoj i funkciju neurona. Pripadaju grupi faktora rasta i u mogućnosti su da daju signale određenim ćelijama da prežive, da se razlikuju ili rastu. Faktori rasta poput neurotrofina unapređuju preživljavanje neurona poznatijih kao neurotrofični faktori. Neurotrofini su hemijske supstance koje pomažu stimulaciju i kontrolu neurogeneze.

zadacima i grubim probama kontrole motorne aktivnosti. Na ovom uzrastu deca su takođe u stanju da reše jednostavnije zadatke koji zahtevaju planiranje i postupnu realizaciju akcije (Welsh, Pennington i Groisser, 1991). Postignuće na složenijim probama inhibicije i kontrola započinjanja akcije još uvek se intenzivno razvijaju između šeste i osme godine, dostižući zrelost nešto kasnije (Levin, Culhane, Hartmann, Evankovich i Mattson, 1991). Između osme i desete godine, moguće je identifikovati intenzivne promene u različitim komponentama voljne pažnje, da bi, oko desete, performansa na probama održavanja (fokusirane) pažnje, nezavisno od modaliteta, dostigla relativnu stabilnost.

### **3.0 PROBLEM, PREDMET I CILJEVI ISTRAŽIVANJA**

---

Problem istraživanja bio je da se utvrde efekti eksperimentalnog i kontrolnog kineziološkog tretmana na poboljšanje morfoloških karakteristika, te motoričkih i intelektualnih sposobnosti dece.

Predmet istraživanja predstavljale su komponente antropološkog statusa i to: morfološke karakteristike, te motoričke i kognitivne sposobnosti dece predškolskog uzrasta.

Cilj je da se ustanove i analiziraju efekti longitudinalne primene različitih modela vežbanja kinezioloških aktivnosti na podizanju nivoa razvoja i poboljšanje kognitivnog, posebno intelektualnog, kao i motoričkog i morfološkog razvoja predškolske dece.

## **4.0 HIPOTEZE ISTRAŽIVANJA**

---

### **4.1 Osnovne hipoteze**

- H 1** - Pretpostavlja se da će nakon eksperimentalnog tretmana doći do statistički značajnih razlika između inicijalnog i finalnog stanja u pojedinim morfološkim karakteristikama u korist eksperimentalne grupe.
- H 2** - Pretpostavlja se da će nakon eksperimentalnog tretmana doći do statistički značajnih razlika između inicijalnog i finalnog stanja u pojedinim motoričkim sposobnostima u korist eksperimentalne grupe.
- H 3** - Pretpostavlja se da će nakon eksperimentalnog tretmana doći do statistički značajnih razlika između inicijalnog i finalnog stanja u domenu generalne inteligencije i pojedinih delova kognitivnih sposobnosti u korist eksperimentalne grupe.
- H 4** - Pretpostavlja se da će nakon eksperimentalnog tretmana doći do značajnih razlika između struktura celokupnih analiziranih prostora između dve grupe.
- H 5** - Pretpostavlja se da će nakon analiza moći biti predložen adekvatniji antropološki model, gde bi se, u perspektivi, uticajem na njega doprinelo boljem poboljšanju pojedinih karakteristika i sposobnosti, posebno intelektualnih.

### **4.2 Pomoćna hipoteza**

- H 1** - Ne postoje značajne razlike između dečaka i devojčica na početku tretmana u pojedinim subprostorima.

## 5.0 METOD

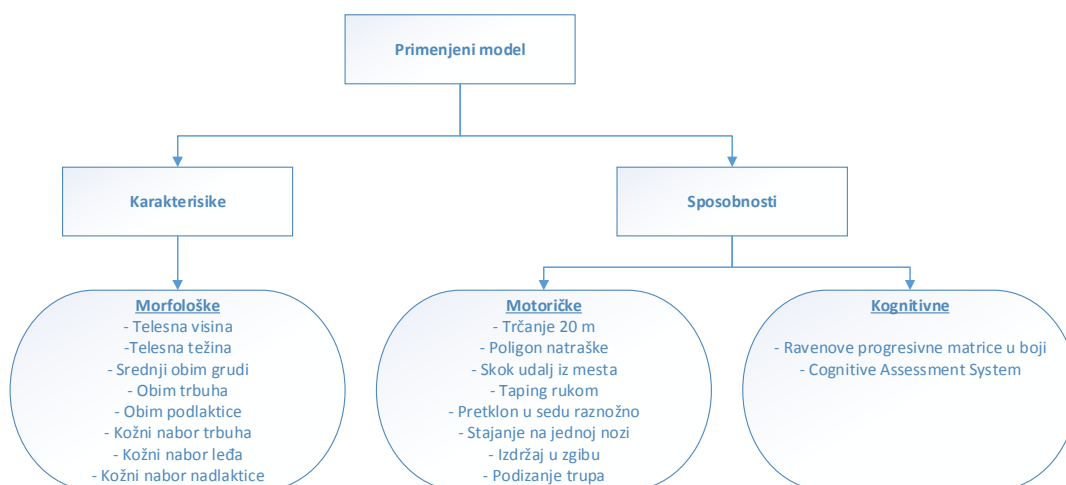
---

### 5.1 Uzorak ispitanika

Uzorak ispitanika predstavljala su deca uzrasta od 5 do 7 godina, a ukupan efektiv uzorka iznosio je 485 ispitanika podeljenih u dve grupe – eksperimentalnu (259 - 53,4%) i kontrolnu (226 – 46,6%). Eksperimentalnu grupu sačinjavali su polaznici Sportske škole „Luka” iz Novog Sada, dok su deca iz Predškolske ustanove „Radosno detinjstvo”, organizacione jedinice vrtić „Petar Pan” činili kontrolnu grupu. Prosečni uzrast eksperimentalne grupe na dan testiranja iznosio je  $5,4 \pm 0,8$  decimalnih godina, dok je prosečni uzrast kontrolne grupe bio  $5,6 \pm 0,6$  decimalnih godina. Važno je napomenuti i činjenicu da je ukupan efektiv uzorka varirao u zavisnosti od analizirane godine, primenjenih mera i mernih instrumenata, ali i eksperimentalne štete, koja je u slučajevima utvrđivanja efekata, pogotovo onih višegodišnjih, itekako veliki remeteći faktor.

### 5.2 Uzorak mernih instrumenata

Primenjeni model antropološkog statusa prikazan je na sledećem dijagramu:



Dijagram 3. Primenjeni model antropološkog statusa

Uzorak mernih instrumenata za procenu morfološkog, motoričkog i kognitivnog prostora bio je sledeći:

### **I Antropometrijske mere:**

- a) Za procenu longitudinalne dimenzionalnosti skeleta:
  - 1) Telesna visina,
- b) Za procenu obima i mase tela:
  - 2) Telesna težina,
  - 3) Srednji obim grudi,
  - 4) Obim trbuha,
  - 5) Obim podlaktice,
- c) Za procenu potkožnog masnog tkiva:
  - 6) Kožni nabor trbuha,
  - 7) Kožni nabor leđa,
  - 8) Kožni nabor nadlaktice.

### **II Motorički testovi:**

- a) Informaciona komponenta motoričkih sposobnosti:
  - a. Koordinacija celog tela:
    - 1) Poligon natraške,
  - b. Ravnoteža:
    - 2) Stajanje na tlu otvorenih očiju,
  - c. Brzina alternativnih pokreta:
    - 3) Taping rukom.
  - d. Gipkost:
    - 4) Pretklon u sedu raznožno.
- b) Energetska komponenta motoričkih sposobnosti:
  - a. Brzina:
    - 5) Trčanje 20 metara.
  - b. Eksplozivna snaga:
    - 6) Skok udalj iz mesta,
  - c. Opšta snaga:
    - 7) Izdržaj u zgibu,
    - 8) Podizanje trupa iz ležanja na leđima.

### **III Kognitivni testovi<sup>6</sup>:**

- a) Ravenove progresivne matrice u boji,
  - 1) Ukupan broj tačnih odgovora.
- b) *Cognitive Assessment System*:
  - 1) Planiranje**
    - 1) Sparivanje brojeva (*Matching Numbers*),
    - 2) Planirano kodiranje (*Planned Codes*),
  - 2) Simultana pažnja**
    - 3) Neverbalne matrice (*Nonverbal Matrices*),
    - 4) Verbalno-spacijalni odnosi (*Verbal Spatial Relations*),

---

<sup>6</sup> Kod kognitivnih testova vežno je napomenuti da se test Ravenove progresivne matrice u boji primenjivano u obe godine eksperimenta, dok je drugi test za procenu kognitivnih sposobnosti, *Cognitive Assessment System*, u prvoj godini eksperimenta uvodio u proceduru, analizirana su njegova psihometrijska svojstva i sl., a da je prava njegova primena počela tek u drugoj godini eksperimentalnog tretmana.

- 5) Ekspresivna pažnja (*Expressive Attention*),
- 6) Detekcija brojeva (*Number Detection*)
- 3) **Sukcesija**
  - 7) Nizovi reči (*Word Series*)
  - 8) Ponavljanje rečenica (*Sentence Repetition*).

Model koji je primenjen imao je za cilj stvaranja što je moguće sveobuhvatnije slike stanja dečjeg organizma u definisanim komponentama antropološkog statusa. Na taj način je omogućena primena kao i kontrola efekata adekvatnog eksperimentalnog tretmana.

### 5.2.1 OPIS ANTROPOMETRIJSKIH MERA

1. Telesna visina – merena je antropometrom po Martinu. Pri merenju dete je, obavezno boso i u gaćicama, stajalo u uspravnom stavu na čvrstoj vodoravnoj podlozi. Dete je glavu držao u takvom položaju da je frankfurtska ravan bila horizontalna. Pri tome je ispravljalo leđa koliko je moglo, a stopala je držalo sastavljena. Ispitivač je stajao sa leve strane deteta i kontrolisao da je antropometar postavljen neposredno duž zadnje strane tela i vertikalno, a zatim je spuštao metalni prsten-klizač da horizontalna prečka dođe na glavu (teme) deteta. Tada je pročitao rezultat na skali u visini gornje stranice trouglog proreza prstena-klizača. Rezultat se očitavao sa tačnošću od 0,1 cm.
2. Telesna težina – merena je decimalnom prenosivom vagom postavljenom na čvrstu horizontalnu podlogu. Dete je bilo boso i svučeno u gaćice, stajalo je na sredini vage, mirno u uspravnom stavu. Kada se kazaljka na vagi umirila, rezultat je očitavan sa tačnošću od 0,1 kg.
3. Srednji obim grudnog koša – meren je elastičnom metalnom mernom trakom. Pri merenju dete je bilo samo u gaćicama i stajalo je u uspravnom stavu sa rukama opuštenim niz telo. Merna traka mu je obavijana oko grudnog koša, uspravno na osovinu tela, prolazeći horizontalno kroz tačku pripoja 3. i 4. rebra za grudnu kost. Rezultat merenja je očitavan kada je grudni koš u srednjem položaju (pri završnici normalnog izdisaja). Rezultat je očitavan sa tačnošću od 0,1 cm.
4. Obim trbuha - meren je elastičnom metalnom mernom trakom. Pri merenju dete je bilo u gaćicama i stajalo je u uspravnom stavu sa ležerno opuštenim rukama uz telo. Merna traka stavljena je na sredinu, između donjeg rebra i bedrene kosti te na najdeblji deo trbuha ne obraćajući pažnju na umbilicus, jer se on kod pojedinih osoba kratkog struka nalazi nisko. Merna traka obavijana je ravno oko struka vodeći računa da prolazi kroz gore navedene tačke. Dete je potom lagano vršilo ekspirijum, a vrednost je tada očitavana sa merne trake. Rezultat je beležen sa tačnošću od 0,1 cm.
5. Obim podlaktice – meren je elastičnom metalnom mernom trakom. Pri merenju dete je bilo u gaćicama i stajalo je u uspravnom stavu sa ležerno opuštenim rukama uz telo. Merna traka mu je obavijana oko leve podlaktice upravno na njenu osovinu i u njenoj gornjoj trećini (probalo se na 2-3 mesta i izmerena na mestu najvećeg obima). Rezultat je očitavan sa tačnošću od 0,1 cm.
6. Kožni nabor trbuha – meren je kaliperom podešenim da pritisak vrhova krakova na kožu bude  $10 \text{ g/mm}^2$ . Pri merenju dete je bilo u malo spuštenim gaćicama i



stajalo je u uspravnom stavu sa ležerno opuštenim rukama niz telo i relaksiranim trbuhom. Ispitivač je palcem i kažiprstom vodoravno dizao nabor kože na levoj strani trbuha u nivou pupka (umbilicusa) i 5 cm ulevo od njega, pazeći da ne zahvati i mišićno tkivo, obuhvatao nabor kože vrhovima krakova kalipera (postavljenim medijalno od vrhova prstiju ispitivača) i uz pritisak od  $10 \text{ g/mm}^2$  očitavao rezultat. Očitavanje rezultata vršeno je dve sekunde posle postizanja pritiska. Merenja su vršena tri puta, a kao konačna vrednost uzimana je prosečna vrednost. Rezultat je očitavan sa tačnošću od 0,1 cm.

7. Kožni nabor leđa (ispod donjeg ugla lopatice) – meren je kaliperom podešenim da pritisak vrhova krakova na kožu bude  $10 \text{ g/mm}^2$ . Pri merenju dete je bilo u gaćicama i stajao je u uspravnom stavu sa ležerno opuštenim rukama niz telo. Ispitivač je palcem i kažiprstom ukoso odizao nabor kože neposredno ispod donjeg ugla leve lopatice, pazeći da ne zahvati mišićno tkivo, obuhvatao je nabor kože vrhovima krakova kalipera (postavljen niže od vrhova prstiju ispitivača) i uz pritisak od  $10 \text{ g/mm}^2$  pročitao je rezultat. Čitanje rezultata vršilo se dve sekunde posle postizanja ovog pritiska. Merenje se vršilo tri puta, a kao konačna vrednost uzimala se prosečna vrednost. Rezultat se čitao sa tačnošću od 0,1 cm.
8. Kožni nabor nadlaktice – meren je kaliperom podešenim da pritisak vrhova krakova na kožu bude  $10 \text{ g/mm}^2$ . Pri merenju dete je bilo u gaćicama i stajao je u uspravnom stavu sa ležerno opuštenim rukama uz telo. Ispitivač je palcem i kažiprstom uzdužno odizao 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, obuhvatio nabor kože vrhovima krakova kalipera (postavljen niže od svojih vrhova prstiju). Uz pritisak od  $10 \text{ g/mm}^2$  očitavan je rezultat dve sekunde posle postizanja pritiska. Merenje je vršeno tri puta, a kao konačna vrednost uzimana je prosečna vrednost. Rezultat je očitavan sa tačnošću od 0,1 cm.

## **5.2.2 OPIS MOTORIČKIH MERNIH INSTRUMENATA**

### **1. TRČANJE 20 METARA**

1. VREME RADA: Procena ukupnog trajanja testa za po dva deteta: oko 30 sekundi.
2. BROJ ISPITIVAČA: 1 ispitivač, 1 pomoćnik.
3. REKVIZITI: Pištaljka, štoperica, dva stalka, lepljive trake u boji, sto i stolica, merna lista, olovka.
4. OPIS MESTA IZVOĐENJA: Test se izvodio na tvrdoj i ravnoj podlozi u sali na minimalnoj površini dimenzija 25 x 3 m. Na udaljenosti od 20 m od startne linije (obeležena trakom u boji) obeležili se linija cilja. Obe linije su međusobno bile paralelne, dužine 1,5 m. 20 m izmereno je tako da je širina startne linije ulazila u meru od 20 m, a širina linije cilja nije. Dva stalka su se postavila na krajeve linije cilja, a u produžetku sto i stolica za ispitivača. Ispitivač je sedeo tačno u produžetku linije cilja i stalaka. Iza linije cilja bio je prazan prostor za istrčavanje, ili su se na oko 5-6 m postavile debele strunjače na zid, za zaustavljanje dece posle istrčavanja.

## 5. ZADATAK:

- 5.1. Početni stav deteta: Deca su trčala u parovima, a svako dete je stajalo u položaju visokog starta iza startne linije.
- 5.2. Izvođenje zadatka: Zadatak dece je bio da nakon znaka „pozor“ i zvižduka pištaljke (ili komande „sad“) maksimalnom brzinom pretrče prostor između dve linije.
- 5.3. Kraj izvođenja zadatka: Zadatak je bio završen kada je dete grudima prešlo ravninu cilja.
- 5.4. Položaj ispitivača: Pomoćni ispitivač je stajao oko 1 m pored dece, davao je znak za start (podizanjem jedne ruke na komandu „pozor“, spuštanjem ruke na komandu „sad“ ili na zvižduk), i kontrolisao da li neko od dece čini prestup. Ispitivač je sedeo za stolom na liniji cilja (ili stajao), oko 2 m od stalka, merio i registrovao vreme. Deca su u parovima trčala samo jedanput.

6. **OCENJIVANJE:** Merilo se vreme u desetinkama sekunde, od zvižduka pištaljkom, do momenta kada je dete grudima prešlo zamišljenu liniju između stalaka.

7. **UPUTSTVO DETETU:** Ispitivač je demonstrirao početni stav za visoki start i istovremeno je davao uputstva:

„Ovim zadatkom želim da ispitamo vašu brzinu trčanja. Vi treba da stanete tačno iza startne linije i zauzmete ovakav stav (pokazuje). Vaš je zadatak da se na znak „pozor“ pripremite, a da na komandu „sad“ (ili na zvižduk) što brže možete pretrčati stazu. Nemojte se zaustavljati pre nego pređete liniju cilja. Start vam se ne priznaje ako istrčite pre znaka „sad“ (ili zvižduka) ili ako stopalom pređete startnu liniju. Ako pogrešite na startu – start se ponavlja. Da li vam je zadatak jasan? (dati dopunska objašnjenja). Pripremite se za početak.”

**NAPOMENA:** Deca su trčala u patikama. Površina staze nije smela da bude klizava. Na udaljenosti od oko 5 m od cilja u produžetku staze nije smelo biti prepreka koje bi onemogućila slobodno istrčavanje. U slučaju neispravnog starta (pre zvižduka ili prestup startne linije), pomoćnik je pozivao decu na ponovni start. Ukoliko je bilo potrebno, ispitivač je pomagao detetu da zauzme visoki start.

## 2. POLIGON NATRAŠKE

1. **VREME RADA:** Procena ukupnog trajanja ispitivanja za jedno dete: oko 1,5 minuta.
2. **BROJ ISPITIVAČA:** 1 ispitivač, 1 pomoćnik.
3. **INSTRUMENTI:** Švedski sanduk, štoperica, merna lista, olovka.
4. **OPIS MESTA IZVOĐENJA:** Prostorija s ravnim i glatkim podom minimalnih dimenzija 12 x 3 m. Prvo se povlačila linija od 1 m, a paralelno s njom na udaljenosti od 10 m još jedna linija, 3 m od startne linije popreko se postavljao gornji (tapacirani) deo švedskog sanduka. Obeleženo je mesto na koje se postavljao deo sanduka. Na 6 m od startne linije postavljao se prvi okvir sanduka, poprečno na stazu tako da je tlo dodirivao svojom širom stranom. Takođe se obeležilo mesto ove prepreke.

## 5. ZADATAK:

- 5.1. Početni položaj deteta: Dete je zauzimalo četvoronožni položaj (oslonjeno na stopala i dlanove) leđima okrenuto preprekama. Dlanovi su mu bili ispred, a stopala uz startnu liniju.
- 5.2. Izvođenje zadatka: Detetov zadatak je bio da nakon znaka „sad“ hodanjem unazad četvoronoške pređe prostor između dve linije. Prvu prepreku moralo je da savlada penjanjem, a drugu provlačenjem. U toku zadatka, dete ni u jednom trenutku nije smelo da okrene glavu. Zadatak se izvodi jedanput posle probnog pokušaja.
- 5.3. Kraj izvođenja zadatka: Zadatak je bio završen kada je dete s obe ruke prešlo liniju cilja.
- 5.4. Položaj ispitivača: Ispitivač je sa štopericom u ruci hodao uz dete i kontrolisao izvođenje zadatka.

6. **OCENJIVANJE:** Registrovano je vreme u desetinkama sekunde od znaka „sad“ do prelaska obema rukama preko linije cilja. Ukoliko je dete, nakon što je sa obe noge započinjalo prolaženje kroz prepreku, oborilo prepreku, ono je nastavljalo s provlačenjem, a okvir sanduka na obeleženo mesto postavljao je pomoćnik (ili ispitivač). Isto je važno i za prvu za prepreku.

7. **UPUTSTVO DETETU:** „Ovim zadatkom ispitujemo brzinu vašeg kretanja na neuobičajeni način. (Demonstrira se samo način četvoronožnog hodanja unazad i gledanja između nogu.) Na moj znak „sad“ krenućete i pokušati što brže preći stazu i prepreke na njoj. Ne smete okretati glavu. Pazite, prvu prepreku, tj. poklopac švedskog sanduka morate preći na taj način da ste u trenutku kada su vam noge na sanduku, oslonjeni na ruke. Znači, najpre obe noge moraju doći na sanduk, a tek posle toga prelaze ruke. Drugu prepreku trebate savladati provlačenjem, nastojeći to izvesti što god možete brže, pazeći da se prepreka ne sruši na vas. Ukoliko srušite okvir, nastavite zadatak, a ja ću namestiti okvir. Pazite, vaš je zadatak da idete što brže unazad ali da ne okrećete glavu. Da li vam je zadatak jasan? Pripremite se za početak.“

**NAPOMENA:** Pomoćnik (ili ispitivač) povremeno je proveravao da li te prepreke stoje na obeleženim mestima.

## 3. SKOK UDALJ IZ MESTA

1. **VREME RADA:** Procena ukupnog trajanja testa za jedno dete: oko 1 minut.
2. **BROJ OCENJIVAČA:** 1 ispitivač, 1 pomoćnik.
3. **REKVIZITI:** Tepih sa iscrtanim podeocima u cm ili 2 tvrde strunjače debljine 6 cm, daska debljine 2-3 cm (ili niži deo klasične odskočne – Reuter daske), magnezijum, sunđer, metalna merna traka dužine najmanje 3 m, merna lista, olovka.
4. **OPIS MESTA IZVOĐENJA:** Prostor u sali površine minimalnih dimenzija 4 x 2 m. Strunjače su se postavljale jedna iza druge užim delom, a merna traka se kačila za kukicu pomoćnog dela na odskočnoj dasci, tako da je nulti položaj baždarene skale bio na ivici daske. Ispred užeg dela jednog kraja strunjače postavljala se odskočna daska. Ako se koristio tepih sa podeocima u cm, što je mnogo

praktičnije i lakše za organizaciju merenja, na obeleženi nulti deo cm postavljao se niži deo odskočne daske.

5. ZADATAK:

5.1. Početni stav deteta: Dete je stajalo stopalima do same ivice odskočne daske, licem okrenutim prema strunjačama. Prethodno su đonovi patika bili namazani magnezijumom.

5.2. Izvođenje zadatka: Dete je sunožno skočilo prema napred što dalje može. Zadatak se izvodio jedanput, uz probni pokušaj.

5.3. Kraj izvođenja zadatka: Zadatak je bio završen nakon što je dete izvodilo ispravan skok.

5.4. Položaj ispitivača: Pomoćnik ispitivača stajao je uz ivicu odskočne daske i proveravao da li su prsti stopala prelazili preko ivice daske. Nakon što je dete izvodilo ispravan skok, dovodilo je mernu traku u položaj najkraćeg rastojanja od mesta odskoka do doskoka. Ispitivač je stajao pored strunjača i kredom beležio svaki otisak pete ili je naznačio to mesto palicom. Posle svakog skoka strunjaču je bilo neophodno obrisati sunderom. Ako se koristio tepih sa ispisanim cm, nije bilo potrebno mazati đonove magnezijumom. Dete je skakalo u patikama.

6. OCENJIVANJE: Obeležavala se dužina svakog ispravnog skoka od ivice odskočne daske do traga pete na strunjači. Rezultat je bila dužina pravilno izvedenog skoka.

Skok se smatrao neispravnim u sledećim slučajevima:

- ako je pređena ivicu daske,
- ako odskok nije bio sunožan,
- ako je dete napravilo dvostruki poskok u mestu pre skoka,
- ako se u sunožni položaj za odskok dolazilo dokorakom, pa taj dokorak povezivao sa odskokom,
- ako se nije doskočilo sunožno,
- ako pri doskoku rukama dodirnula strunjača iza pete,
- ako je pri doskoku dete selo.

Svaki neispravan skok se ponavljao.

7. UPUTSTVO DETETU: Zadatak se demonstrirao i istovremeno se davalo uputstvo:

„Ovim zadatkom želimo ispitati vašu sposobnost skakanja udalj iz mesta. Vaš zadatak je da ovako stanete (ispitivač pokazuje) i odrazom s obe noge skočite što dalje možete na strunjaču. Doskok mora da bude na dve noge. Vaš zadatak je da skočite što dalje, ali pazite da stopalima ne pređete ovu liniju. U slučaju neispravnog skoka – skačete ponovo. Da li vam je zadatak jasan? (Daju se dopunska objašnjenja). Pripremite se za početak.“

NAPOMENA: Dete je imalo probni pokušaj, kako bi ispitivač bio siguran da je dete razumelo zadatak i da ga je moglo izvesti u celini.

#### 4. TAPING RUKOM

1. VREME RADA: Procena ukupnog trajanja testa za jedno dete: oko 30 sekundi.
2. BROJ ISPITIVAČA: 1 ispitivač.
3. REKVIZITI: Sto na kome su se lepljivom trakom u boji obeležila dva kvadrata na udaljenosti od 50 cm (mereno od unutrašnjih ivica). Dimenzije kvadrata su bile 20x20 cm, a sredina rastojanja između kvadrata obeležena je vertikalnom linijom takođe pomoću lepljive trake. Visina stola je bila prilagođena detetu, tako da je kada je sedelo imalo puna stopala na podlozi, a ruke moglo da postavi normalno na sto. Umesto ovakvog obeležavanja stola, mogla se koristiti daska sa elektronskom opremom za ovaj test. Pored ovakvog stola potrebne su bile još dve stolice i štoperica, merna lista i olovka.
4. OPIS MESTA IZVOĐENJA: Test se izvodio u prostoriji, na ravnoj podlozi, minimalnih dimenzija 2x2 m. Sa strane stola na kojoj su dva kvadrata nalazila se stolica za dete, a na suprotnoj strani stolica za ispitivača.
5. ZADATAK:
  - 5.1. Početni položaj deteta: Dete je sedelo na stolici, dlan leve ruke stavljao se na sredinu stola (na srednju liniju), a desnu ruku dete je ukrstilo preko leve i dlan postavilo na levi kvadrat (levoruki obrnuto). Noge deteta bile su razmaknute sa punim stopalima na podlozi.
  - 5.2. Izvođenje zadatka: Na znak „sad“ dete je što je brže moglo u vremenu od 15 sekundi dodirivalo prstima desne ruke (levoruki obrnuto) naizmenično jedan pa drugi kvadrat na stolu. Zadatak se izvodio jedanput uz probni pokušaj.
  - 5.3. Kraj izvođenja zadatka: Zadatak se prekidao nakon 15 sekundi na komandu ispitivača „stop“.
  - 5.4. Položaj ispitivača: Ispitivač je sedeo nasuprot deteta, izdavao komande za početak i završetak rada, kontrolisao vreme rada i brojao ispravne udarce po kvadratima.
6. OCENJIVANJE: Rezultat je bio postignuti broj dvostrukih dodira prstima po kvadratima ostvaren u intervalu od 15 sekundi, tj. od znaka „sad“ do znaka „stop“. Pod dvostrukim dodirom podrazumevala se sledeća radnja:
  - na početku rada, kada je dete iz početne pozicije nakon znaka „sad“, prstima desne ruke dodirivalo desni kvadrat, a zatim ponovo levi i
  - u toku rada, kada je nakon dodira levog kvadrata, dodirivalo desni, pa ponovo levi.
7. UPUTSTVO DETETU: Zadatak se demonstrirao i istovremeno opisivao:

„Ovim zadatkom želimo ispitati brzinu ponavljanja pokreta rukom. Vaš je zadatak da nakon znaka „sad“ izvedete što je moguće veći broj naizmeničnih udaraca „boljom“ rukom po okruglim pločama (ili kvadratima na stolu) na ovoj dasci. (Opisani motorički akt usporeno se demonstrira.) Zadatak nemojte ni u kom slučaju prekidati sve dok ne čujete komandu „stop“. Pre nego što započnete izvođenje zadatka, zauzmite početni položaj rukama i stabilno sedite sa razmaknutim nogama i puni stopalima na podu. (Pokazuje se.). Je li vam zadatak jasan? Pripremite se za početak!“

NAPOMENA: Ukoliko dete pri pokretanju ruke udesno i ulevo nije dodirivalo jedan od kvadrata, dvostruki dodir se nije priznavao.

## 5. PRETKLON U SEDU RAZNOŽNO

1. VREME RADA: Procena ukupnog trajanja testa za jedno dete: oko 1 minut.
2. BROJ ISPITIVAČA: 1 ispitivač.
3. REKVIZITI: Tri lepljive trake dužine 1 m, merna traka nalepljena na dasku od 1 m, merna lista, olovka.
4. OPIS MESTA IZVOĐENJA: Merenje se izvodilo u sali na prostoru minimalnih dimenzija 2 x 2 m. Od zida iz jedne tačke povučena je linija po podu i bila je nalepljena traka tako da je bila pod pravim uglom u odnosu na zid. Iz iste tačke su levo i desno po podu bile nalepljene trake pod uglom od 45 stepeni u odnosu na srednju traku na podu, što znači da su leva i desna traka bile pod uglom od 90 stepeni.
5. ZADATAK:
  - 5.1. Početni položaj deteta: Dete je sedelo na podu, na polaznoj tački trake, potpuno naslonjeno leđima na zid. Opružene noge postavljalo je po levoj i desnoj traci. Dete je ispružilo ruke ispred sebe i postavilo ih na tlo, tako da je dlan jedne šake postavilo na nadlanicu druge. Od tačke dodira šaka na tlo ispitivač je postavljao mernu traku na tlo po srednjoj lepljivoj traci, tako da je nulti podeok bio na tački dodira.
  - 5.2. Izvođenje zadatka: Dete je vršilo pretklon što više može zadržavajući opružene i noge i ruke. Opruženih ruku šakama trebalo je da dodirne mernu traku što je moglo dalje i da zadrži takav pretklon sve dok ispitivač nije pročitao postignuti rezultat. Zadatak se izvodio jedanput, uz probni pokušaj.
  - 5.3. Kraj izvođenja zadatka: Zadatak je bio završen nakon što je ispitivač očitao rezultat.
  - 5.4. Položaj ispitivača: Ispitivač je čučao ispred deteta na udaljenosti od oko 50 cm, kontrolisao ispruženost detetovih nogu i ruku i očitavao rezultat.
6. OCENJIVANJE: Beležila se dužina dohvata u cm.
7. UPUTSTVO DETETU: Ceo zadatak se demonstrirao i istovremeno se davalo uputstvo:

„Ovim zadatkom želimo da ispitamo gipkost vašeg tela. Vi treba da sednete uza zid, tako da su vam leđa i ramena priljubljena uza zid, noge raširene i opružene na ovim linijama, a ruke sa levim dlanom na desnoj nadlatici opružene napred. Tako opružene ruke spustite na pod među noge. Vaš zadatak je da iz ovog položaja desnim dlanom, kližete po metru što dalje možete. Tako sagnuti ostanite na momenat, sve dok ne očitam rezultat. (Ispitivač demonstrira način izvođenja zadatka i posebno naglašava da izvođenje sa zamahom nije dozvoljeno). Da li vam je zadatak jasan? (Daju se dopunska objašnjenja). Zauzmite stav za izvođenje zadatka. Počnite.“

NAPOMENA: Dete nije imalo probni pokušaj.

## 6. STAJANJE NA JEDNOJ NOZI NA TLU

1. VREME RADA: Oko 1 minut za jednog ispitanika.
2. BROJ ISPITIVAČA: Jedan ispitivač.
3. REKVIZITI: Štoperica, merna lista, olovka.
4. OPIS MESTA IZVOĐENJA: Test se izvodio u prostoriji na ravnoj podlozi, minimalnih dimenzija 4x2 m.
5. ZADATAK:
  - 5.1. Početni stav deteta: Dete je boso stajalo na tlu na oba stopala, uz priručenje. Oslanjalo se na dominantnu nogu, a drugu je savijalo u kolenu, paralelno sa tlom.
  - 5.2. Izvođenje zadatka: Kada je dete uspostavilo stabilan položaj stajalo je sve dok nije izgubilo ravnotežu.
  - 5.3. Kraj izvođenja zadatka: Zadatak se prekidao ako je dete:
    - dodirnulo podignutom nogom tlo,
    - pomerilo ili poskočilo na stajnoj nozi,
    - otvorilo oči,
    - odvojilo ruke od butina,
    - evidentno izgubilo ravnotežni položaj (padalo u stranu, napred, nazad, čučnulo ili selo).
  - 5.4. Položaj ispitivača: Ispitivač je stajao 1,5 do 2 m ispred i sa strane deteta, kontrolisao izvođenje zadatka i merilo vreme pravilnog održavanja ravnotežnog položaja ispitanika.
6. OCENJIVANJE: Rezultat je predstavljalo vreme u desetinkama sekunde od časa kada je ispitanik u početnom položaju zatvorio oči, pa do časa kada je narušio bilo koji zahtev korektnog izvođenja zadatka.
7. UPUTSTVO DETETU: Uputstvo se davalo uz demonstraciju početnog položaja, zadatka i grešaka. „Ovo je zadatak kojim se ispituje ravnoteža. Zadatak ćete izvoditi na sledeći način. Stanete na oba stopala, opružene ruke pored butina. Prenesite sve više težinu na bolju nogu, a drugu nogu savite u kolenu (pokazati tako da je potkolenica paralelna sa tlom). Zatvorite oči i tako budite u tom položaju koliko dugo možete. Pazite, zadatak se prekida ako otvorite oči, ako odmaknete bilo koju ruku od tela, ako dodirnete slobodnom nogom tlo, ako pomerate stopalo na tlu. (Ispitivač demonstrira nakon upozorenja svaku grešku). Svi ostali pokreti, osim navedenih, su dozvoljeni, ako vam pomažu da što duže održite ravnotežu. Možete savijati telo, mahati slobodnom nogom, pomicati dlanove uz telo ali ih ne smete odvojiti od tela.” Pre nego što počnete zadatak pokušajte kratkotrajno stajati na jednoj i drugoj nozi. Posle toga odlučite se na kojoj nozi ćete stajati. Da li vam je zadatak jasan? Ako jeste, možemo početi. (Ako nešto nije bilo jasno, usledilo je dodatno objašnjenje).“ U toku izvođenja zadatka, dete se nije smelo posebno stimulirati ni na koji način!

## 7. IZDRŽAJ U ZGIBU

1. VREME RADA: Procena ukupnog trajanja testa za jedno dete: oko 1,5 minut.

2. **BROJ ISPITIVAČA:** 1 ispitivač, 1 pomoćnik.
3. **REKVIZITI:** Doskočno vratilo, štoperica, stolica, strunjača i magnezijum, merna lista, olovka.
4. **OPIS MESTA IZVOĐENJA:** Test se izvodio u prostoriji, na površini dovoljnoj za pravilno namešteno doskočno vratilo, ili malo montažno vratilo montirano na švedske lestve. Vratilo je trebalo pravilno postaviti i zategnuti, ispod vratila je bila postavljena strunjača, a pored strunjače stolica.
5. **ZADATAK:**
  - 5.1. Početni položaj deteta: Dete se uz pomoć pomoćnika i stolice izdizalo u vis u zgibu. Šake su bile u pothvatu, u širini ramena, a brada iznad šipke.
  - 5.2. Izvođenje zadatka: Nakon dolaženja u početni položaj, dete je bez pomoći što je duže moglo visilo u zgibu.
  - 5.3. Kraj izvođenja zadatka: Zadatak se prekidao čim se brada deteta spustila ispod šipke vratila.
  - 5.4. Položaj ispitivača: Ispitivač je stajao bočno i ispred deteta. Trebao je da ga podstiče da što duže istraje u opisanom položaju i merio je vreme izdržaja u zgibu.
6. **OCENJIVANJE:** Rezultat je izmereno vreme izdržaja u desetinkama sekunde.
7. **UPUTSTVO ISPITANIKU:** Uputstvo se davalo uz demonstraciju početnog položaja: „Ovo je test kojim se ispituje snaga vaših ruku. Započinjete ga iz ovog položaja (ispitivač demonstrira početni položaj i istovremeno objašnjava). Šake su okrenute na gore, a dolazite u početni položaj uz pomoć stolice i moju pomoć. Zadatak se sastoji u tome da što duže izdržite ovaj položaj a da vam se brada ne spusti ispod šipke. Čim dođete u ovaj položaj i pomagač vas umiri, započinje merenje vašeg izdržaja. Trudite se da izdržite što duže, a ja ću vas bodriti sa „još, još malo”.”

## **8. PODIZANJE TRUPA ZA 60 SEKUNDI**

1. **VREME RADA:** Procena ukupnog trajanja testa za jedno dete: oko 1,5 do 2 minuta.
2. **BROJ ISPITIVAČA:** 1 ispitivač.
3. **REKVIZITI:** štoperica, strunjača, merna lista, olovka.
4. **OPIS MESTA IZVOĐENJA:** Prostor u sali minimalnih dimenzija 2x2 m.
5. **ZADATAK:**
  - 5.1. Početni položaj deteta: Dete je leglo leđima na strunjaču, kolena su mu bila pogrčena pod uglom od 90°, stopala razmaknuta u širini kukova, ruke ukrštene na prsima sa dlanovima koja dodiruju suprotna ramena. Ispitivač je detetova stopala fiksirao na tlo.
  - 5.2. Izvođenje zadatka: Na znak „sad“ dete se što brže moglo podizalo u sed, laktovima je trebalo da dodirne butine, a zatim da legne na ponovo leđa. Takva dizanja i spuštanja trebalo je da izvodi u trajanju 60 sekundi.



- 5.3. Kraj izvođenja zadatka: Zadatak je bio završen po isteku 60 sekundi, ili ranije ako dete nije bilo u stanju da se podigne u sed.
- 5.4. Položaj ispitivača: Ispitivač je sedeo ispred deteta i fiksirao mu stopala, kontrolisao vreme i brojao pravilna podizanja.
6. OCENJIVANJE: Rezultat je predstavljao ukupan broj pravilno izvedenih podizanja trupa u toku zadatog vremena.
7. UPUTSTVO DETETU: Zadatak se demonstrirao i istovremeno opisivao: „Ovo je zadatak kojim se ispituje snaga i izdržljivost vašeg tela. Vaš zadatak će biti da se što više puta podignete u sed, dotaknete koleno ukrštenim podlakticama koje su na grudima. Zadatak se izvodi u trajanju od 60 sekundi. Pazite, vaš zadatak je da napravite što više podizanja i spuštanja tela. Nije dozvoljeno da se na strunjači odmarate, niti da se od nje odbijate. Da li vam je zadatak jasan? Pripremite se za početak!“
- NAPOMENA: Zadatak se obavezno detetu demonstrirao, a brojala su se samo ispravno izvedena podizanja.

### **5.2.3 OPIS KOGNITIVNIH MERNIH INSTRUMENATA**

Za testiranje intelektualnih sposobnosti, kao što je prethodno rečeno, primenjena su dva merna instrumenta i to:

- 1) Ravenove progresivne matrice u boji i
- 2) *Cognitive Assessment System*.

#### **1. RAVENOVE PROGRESIVNE MATRICE U BOJI (Ravenove PMB)**

Predstavljaju neverbalni test intelektualnih sposobnosti i diskurzivnog mišljenja, sastavljen iz perceptivnog, figurativnog materijala organizovanog u nekoliko serija u okviru kojih su zadaci poređani prema težini, od jednostavnih ka složenim. Ispitivanje se vrši u vizuelnom modalitetu. Neverbalne sposobnosti koje se procenjuju:

- 1) sposobnosti razumevanja složenih odnosa među stimulusima,
- 2) sposobnosti pronalaženja značenja među stimulusima,
- 3) sposobnosti percepcije i mišljenja.

U okviru Ravenovih PMB, set A zasnovan je na dopunjavanju kontinuiranih struktura i povezan je sa vizuo-perceptivnim sposobnostima. U setu B zahteva se otkrivanje analogije između elemenata, dok je set AB uveden kako bi smanjio prelaz u direkciji mišljenja.

Verzija progresivnih matrica u boji (*engl. Coloured Progressive Matrices*) je pojednostavljena forma testa sa 36 zadataka podeljenih u tri serije, sa po 12 zadataka u svakoj seriji. Podloga za crteže je obojena da bi se lakše održala pažnja. Ova verzija je lakša za primenu kod dece do oko 11 godina i starijih osoba.

Uputstvo za primenu testa bilo je izvedeno na sledeći način: detetu se objasnio princip prezentovanja materijala, koji je imao dva dela, grupu crteža, koji su činili jednu celinu ili jedan princip gde je jedan od crteža nedostajao. Zadatak deteta je bio

da u grupi od šest crteža otkrije specifične odnose među figurama prikazanim na slici, pri čemu je trebao da od svih ponuđenih figura izabere onu koja se prema određenom odnosu uklapa među prikazanim figurama na slici.

Uspeh u testu predstavlja broj tačno identifikovanih crteža, te se kao takav uzima za dalju analizu (Raven, 1957).

## 2. COGNITIVE ASSESSMENT SYSTEM (CAS)

CAS baterija se zadaje individualno. Pre zadavanja test stimulusa uneti su osnovni podaci o detetu u tzv. Formular za rezultate. Na osnovu detetovog uzrasta (u zavisnosti od toga da li je spadalo u grupu od 5 do 7 godina, ili u grupu od 8 do 17 godina) odredio se Formular za odgovore kao i procedura sa odgovarajućim subtestovima. Izbor ajtema za svaki subtest takođe je zavisio od uzrasta deteta. Pored Formulara za rezultate i Formulara za odgovore, za primenu CAS baterije bila je potrebna i knjiga Stimulusa. Za određene zadatke bila je neophodna štoperica i crvena olovka. Detaljna uputstva za zadavanje svakog subtesta su data u Priručniku za administraciju i skorovanje. Testiranje je počinjalo zadavanjem subtestova iz skale Planiranje.

Testiranje pomoću bazične forme sa 8 subtestova CAS baterije trajalo je u proseku oko 40 minuta. Vreme rešavanja zadataka kao i broj tačnih odgovora su se upisivali u Formular za rezultate, gde su se kasnije skorovali svi subtestovi i utvrđivali subskalni i ukupan skor na testu.

### *Skorovanje i interpretacija*

Pre početka skorovanja rezultata, primenjena je procedura za izračunavanje kalendarskog uzrasta deteta preko decimalnih godina. Računanje sirovih skorova se razlikovalo u zavisnosti od subtesta i uključivalo je primenu određene metode beleženja broja tačnih odgovora, broja netačnih odgovora i reakcionog vremena (Prilog 3).

Da bi se sirovi skorovi subtestova pretvorili u skalirane skorove subtestova, bilo je potrebno pronaći adekvatnu tabelu detetovog uzrasta u priručniku testa. U tabeli se po kolonama za svaki subtest, pronalazio sirovi skor deteta na određenom subtestu i čita se skalirani skor, koji se zatim upisuje u Formular za rezultate. Da bi se dobili skalirani skorovi za četiri PASS skale, sabiraju se skalirani rezultati subtestova koji pripadaju određenoj PASS skali. Za standardnu formu baterije sabiraju se sva tri subtesta svake PASS skale, dok se za bazičnu formu, računaju samo prva dva subtesta svake PASS skale. Skalirani skor za Kompletnu bateriju se dobija sabiranjem skaliranih skorova svih PASS skala (Naglieri i Das, 1997).

Pored skaliranih skorova CAS baterija omogućava izračunavanje statusa ispitanika u obliku Standardizovanog skora. Standardizovani skorovi se dobijaju na osnovu primene određene tabele, čiji izbor zavisi od toga da li je korišćena standardna ili bazična forma CAS baterije CAS -a. Nakon identifikovanja odgovarajuće tabele, traži se odgovarajuća tabela za svaku skalu odakle se za dati sirovi skor iščitavaju standardni skor, percentili i intervali poverenja (90% i 95%) i potom upisuju u Formular za rezultate. Na isti način dobija se i ukupan standardizovani skor kao i količnik inteligencije (Naglieri i Das, 1997).

### 5.3 Opis eksperimenta i uslovi

#### 5.3.1 Generalno o primenjenom eksperimentalnom dizajnu (metodološki osvrt)

Kineziološko eksperimentalno istraživanje, „kao sistematski, kritički, kontrolisani i ponovljivi proces sticanja novih znanja neophodnih (a ponekad i dovoljnih) za identifikovanje, određivanje i rešavanje naučnih (teorijskih i empirijskih) problema” (Ristić, 1995), ima nekoliko različitih podela, odnosno tipologija.

Ovo istraživanje po kriterijumu *prirode istraživanja* spada u red empirijskih istraživanja, a u širem smislu istraživanje bi moglo biti definisano kao teorijski-empirijsko, jer sama i isključiva podela na teorijska i empirijska je ovde teško održiva.

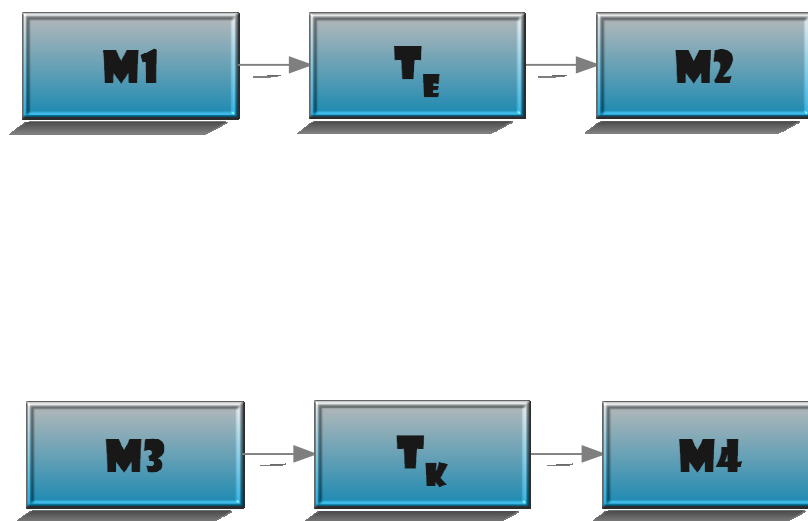
Prema *cilju preduzimanja* ovo istraživanje je primenjeno (aplikativno), jer je očekivan konačan ishod istraživanja sticanje novih znanja i informacija potrebnih za praktičnu primenu u kineziologiji.

Prema kriterijumu *poznavanja problema* reč je o konfirmativnom istraživanju. Naime, problem istraživanja je poznat, unapred je jasno definisan cilj istraživanja, definisane su hipoteze, te se sprovodi njihovo testiranje i, konačno, prihvatanje odnosno odbacivanje postavljenih hipoteza.

Po *vremenskom trajanju* ovo istraživanje predstavlja longitudinalno istraživanje, jer je vršeno posmatranje i/ili merenje i/ili testiranje istih fenomena u dve ili više vremenskih tačaka.

U odnosu na *stepen kontrole*, ovo istraživanje spada u red terenskih istraživanja, tj. merenja i testiranja nisu sprovedena u kontrolisanim, laboratorijskim uslovima, s tim što je i ovde neophodno relativizovati navedeno, te možda definisati istraživanje kao terenski-bibliotečko, jer prema kriterijumu konačnog udela upravo bi ovakva formulacija mogla biti opšteprihvaćena.

Naravno, reč je o eksperimentalnom istraživanju, koje ima gotovo sve karakteristike eksperimentalnog istraživanja, osim randomizacije, tako da je adekvatna formulacija po ovoj tipologiji: *kvazi-eksperimentalno istraživanje*. Prisutne su dve grupe ispitanika (eksperimentalna i kontrolna), te dva merenja (pretest-posttest) u toku jedne školske godine.



Ilustracija 4. Nacrt sa neekvivalentnim grupama i pretest-posttestom<sup>7</sup>

### 5.3.2 *Primenjeni eksperimentalni program*

Motoričko ponašanje dece predstavlja celokupnu motoričku aktivnost koju deca izvode u igri, sportskim i rekreativnim aktivnostima, kao i u mnogim svakodnevnim aktivnostima kod kuće, u vrtiću i u slobodno vreme.

Motoričko ponašanje zavisi od raznih komponenti, a u radu sa decom najveća pažnja se poklanja, kontroliše i razvija na sledeće (Bala, 2002):

- 1) biološki rast i razvoj dece,
- 2) motorički razvoj dece,
- 3) psihološki razvoj dece,
- 4) zdravstveni status dece,
- 5) poznavanje i shvatanje motoričkih aktivnosti i
- 6) stavovi i vrednovanje motoričkih aktivnosti.

#### 5.3.2.1 Biološki razvoj dece

Motoričko ponašanje u velikoj meri zavisi od biološkog rasta i razvoja dece, a s tim i od nivoa zrelosti centralnog nervnog sistema. Različiti nivo rasta kostiju, mišića, ligamenata i organa, kao i razvoj organskih sistema, u tesnoj vezi su sa fiziološkim funkcijama celokupnog organizma, što sve utiče na motoričko ponašanje, koje se reguliše najviše centralnim nervnim sistemom.

<sup>7</sup> Legenda: M1, M3 – prvo merenje, pretest, testiranje pre eksperimenta (inicijalno); M2, M4 – finalno merenje, posttest, testiranje nakon eksperimenta (finalno); T<sub>E</sub> – eksperimentalni tretman, T<sub>K</sub> – kontrolni tretman.

Na biološki rast i razvoj može se u određenoj meri uticati raznim vežbama, sportskim i rekreativnim aktivnostima. To se naročito odnosi na regulisanje telesne mase, količinu masnog tkiva, kao i na količinu mišićnog tkiva.

U toku rada sa decom vrši se kontrola pomoću odgovarajućih antropometrijskih merenja.

### 5.3.2.2 Motorički razvoj dece

Motoričko ponašanje dece zavisi od njihovog motoričkog razvoja. Motorički razvoj zavisi od:

- 1) razvoja motoričkih sposobnosti i
- 2) razvoja motoričkih navika.

Nivo motoričkog razvoja, pa prema tome i motoričkog ponašanja, zavisi od usklađenosti nivoa motoričkih sposobnosti i broja efikasnih motoričkih navika. Veći nivo motoričkih sposobnosti doprinosi povećanju motoričkih navika, a razvijanjem većeg broja motoričkih navika deluje se na razvoj motoričkih sposobnosti, što sve može da se ispoljava kroz efikasnije motoričko ponašanje dece.

#### 5.3.2.2.1 Motoričke sposobnosti

Od brojnih motoričkih sposobnosti, koje se mogu podeliti na bazične i specifične, u radu sa decom razvijaju se i kontrolišu u najvećoj meri sledeće (Bala, 2002):

- 1) koordinacija (celog tela, u ritmu, brzo izvođenje kompleksnih motoričkih zadataka, reorganizacija stereotipa kretanja),
- 2) brzina (jednostavnih pokreta, reakcije, trčanja),
- 3) eksplozivna snaga (nogu, ruku, trupa),
- 4) agilnost,
- 5) gipkost,
- 6) bazična telesna snaga (dinamička, statička),
- 7) ravnoteža (dinamička, statička),
- 8) izdržljivost (mišićna, kardio-respiratorna).

Sve navedene motoričke sposobnosti kontrolišu se odgovarajućim motoričkim testovima.

Pored ovih bazičnih, razvijaju se i razne specifične motoričke sposobnosti putem razvoja raznih motoričkih navika, a raznim sportsko-rekreativnim sredstvima.

Prilikom razvoja navedenih bazičnih motoričkih sposobnosti, vodi se briga o genetskoj uslovljenosti pojedinih sposobnosti, odnosno o mogućnosti veličine razvoja, kao i o vremenu uticaja na razvoj (faze senzibiliteta), kako bi se nivo tog razvoja podigao, a time duže zadržao, te kasnije, u starosti, odložio period opadanja odgovarajućih bazičnih motoričkih sposobnosti (Bala, 2002).

#### 5.3.2.2.2 Motoričke navike

Motoričke navike (znanja, veštine) razvijaju se primenom:

**1) aktivnosti za razvoj bazičnih motoričkih navika:**

- razna kretanja (lokomocije),
- vežbe oblikovanja (kontrola držanja tela),
- manipulisanje raznim objektima (razni rekviziti, lopte);

**2) igara i raznih aktivnosti:**

- elementarne igre,
- sportske igre (bacanja, hvatanja, šutiranja),
- atletske aktivnosti,
- igre u vodi,
- plesovi,
- vežbanje na spravama,
- štafetne igre,
- borilačke igre i
- terenske igre.

Kao što se vidi, broj i nivo razvoja motoričkih navika (veština) zavisi i od nivoa razvijenosti motoričkih sposobnosti, a forsiranjem nekih navika (npr. neke sportske igre ili vežbanja na spravama ili neke druge) razvijaju se i odgovarajuće specifične motoričke sposobnosti.

Te specifične motoričke sposobnosti, uz odgovarajuću strukturu morfoloških karakteristika (telesne konstitucije), mogu biti dobra osnova za usmeravanje ka nekoj sportskoj aktivnosti u cilju postizanja natprosečnih ili čak vrhunskih rezultata.

Broj i nivo navedenih motoričkih navika kontrolišu se odgovarajućim testovima, vežbama i raznim aktivnostima.

#### 5.3.2.3 Psihološki razvoj dece

Psihološki razvoj je praćen biološkim i motoričkim razvojem. U radu sa decom u prvom planu vodi se računa o:

- 1) kognitivnim sposobnostima (inteligencija, pažnja, pamćenje, mišljenje, govor) i
- 2) konativnim karakteristikama dece (crte ličnosti, anksioznost, agresivnost, introverzija, ekstraverzija).

Najviše prihvaćena teorija o kognitivnom funkcionisanju pretpostavlja generalni faktor koji je odgovoran za efikasnost centralnog procesiranja. Tu efikasnost čine regulisanjem i kontrolom (Bala, 2002):

- 1) perceptivnog procesiranja (čulna opažanja, najviše vidom, uočavanje razlika, kontrasta, nijansi, odnosa i dr.),

- 2) paralelnog procesiranja (istovremena obrada većeg broja informacija, zaključivanje i donošenje rešenja o postavljenim problemima, kao i adekvatne reakcije) i
- 3) serijalnog procesiranja (sukcesivna, pojedinačna obrada većeg broja informacija, te adekvatna reakcija).

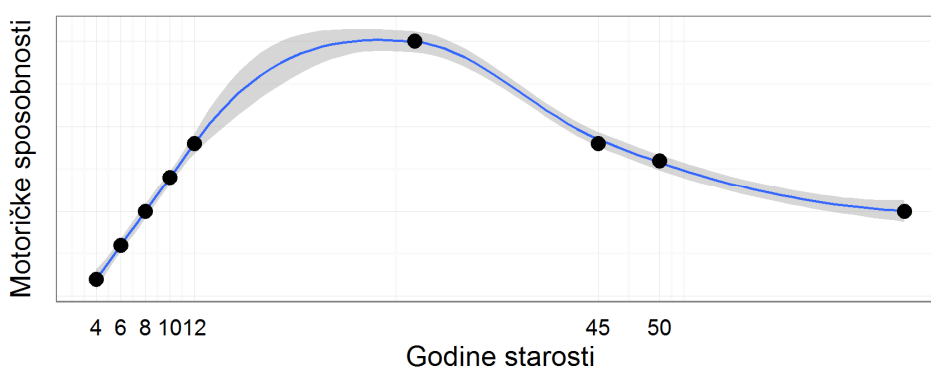
Primenom raznih motoričkih aktivnosti u dužem trajanju, a naročito onih u kojima je naglasak na koordinacijskim problemima i održavanju ravnotežnog položaja, može se u određenoj meri uticati na razvoj generalne kognitivne sposobnosti u periodu koji obuhvata rad sa decom (4-7 godina).

Promene u razvoju kognitivnih sposobnosti prate se na osnovu testiranja psihološkim testovima.

### 5.3.3 *Koncepcija delovanja na razvoj motoričkog ponašanja dece u Sportskoj školi „Luka”*

Razvoj motoričkog ponašanja dece može da teče bez naročitih spoljnih stimulansa, ili sa manjim stimulansima koje se izaziva na časovima nastave fizičkog vaspitanja u osnovnim školama. U predškolskom periodu najčešće, a zbog loše organizovanih časova fizičkog vaspitanja, takvih stimulansa praktično i nema. Motoričko ponašanje u najvećoj meri zavisi od motoričkih sposobnosti dece, a zatim od sredine u kojoj deca žive, koja može da ponudi razne stimulanse za poboljšanje razvoja motoričkih sposobnosti, a preko njih i celokupnog motoričkog ponašanja dece.

Ako se razvoj motoričkih sposobnosti u standardnoj populaciji dece (predškolski i osnovnoškolski uzrast), bez posebnih stimulansa, smatra kao „normalan biološki razvoj”, onda će se taj razvoj odvijati, generalno uzevši i praktično za sve razmatrane sposobnosti, po krivulji na Ilustraciji 3:



Ilustracija 5. Krivulja razvoja motoričkih sposobnosti

Razvojne krivulje nekih sposobnosti imaju drugačiji oblik kada se prikazuju kvantitativne vrednosti postignute u odgovarajućem testu, ali logički se ipak mogu svesti pod ovakav tip krivulje. Naravno, to nije u slučaju kada su rezultati inverzni, odnosno kada veći rezultati predstavljaju logički slabiji kvalitet i obratno.

Izložene razvojne tendencije osnovnih motoričkih sposobnosti su u skladu i sa rezultatima Bale (1981) za dečake i devojčice od 6. do 10. godine na teritoriji Vojvodine, kao i Kurelića i sar. (1975), za uzrast od 11 do 17 godina. Za procenu populacije dece i omladine, može se generalno zaključiti da su faze brzog rasta slične za praktično sve analizirane motoričke sposobnosti, u periodu od 4. do 12. godine kod oba pola dece. To znači da je u tom periodu organizam dece osetljiv za stimulanse za razvoj, stagnaciju ili retardaciju većine motoričkih sposobnosti.

Osnovna koncepcija za poboljšanje motoričkih sposobnosti dece u Sportskoj školici „Luka”, a time i baze za njihovo motoričko ponašanje, je da se raznim stimulansima odgovarajućeg modaliteta, obima, intenziteta i učestalosti deluje u periodu od 4. do 10. godine.

Na taj način taj razvoj u ovom osetljivom periodu treba da se podigne na viši nivo, duže bi trajao plato tog razvoja (stabilna faza), a opadanje tih sposobnosti bi bilo sporije i duže (vidi krivulju razvoja motoričkih sposobnosti). Na taj način bi se dobilo (ako se deca kasnije uključe u neki sport):

- motoričke sposobnosti na višem nivou,
- sportski vek bi duže trajao,
- radne sposobnosti bi bile bolje i duže bi trajale,
- nakon aktivnog bavljenja sportom upražnjavanje sportske rekreacije bilo bi intenzivnije i trajalo bi i u starom dobu.

Naravno, za razvoj pojedinih motoričkih sposobnosti, kao i celokupnog motoričkog ponašanja dece u periodu od 4. do 7. godine, potrebno je izvršiti izbor i način primene odgovarajućih stimulusa motoričkih faktora.

#### 5.3.4 Godišnji plan aktivnosti u Sportskoj školici „Luka” – eksperimentalne grupe, uzrast od 5. do 7. godine

Orijentacioni godišnji plan aktivnosti bio je sledeći:

	Sep	Okt	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj
Atletika	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Sportske igre <sup>8</sup>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Gimnastika	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Joga	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aktivnosti u prirodi	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Aerobik	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Borilački sportovi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aktivnosti u vodi <sup>9</sup>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Ples	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

<sup>8</sup> U sportske igre u ovom slučaju ubrajaju se: fudbal, košarka, odbojka, rukomet, tenis.

<sup>9</sup> Treba napomenuti da su Aktivnosti u vodi po želji roditelja i deteta, tj. da nisu sva deca učestvovala u ovom delu eksperimentalnog tretmana (većina jeste), van redovnog rasporeda treninga (jedanput nedeljno po 60 minuta, neobavezno).



Na deci iz eksperimentalne grupe realizovan je trenažni proces dodatnog vežbanja po planu i programu Sportske škole „Luka“ iz Novog Sada. Pomenuti trenažni proces predstavljao je eksperimentalni tretman, koji je imao sledeće osnovne karakteristike:

- a) Sredstva za razvoj i poboljšanje koordinacije, agilnosti, ravnoteže, brzine, gipkosti, snage, izdržljivosti, kardiovaskularne i respiratorne funkcije, brzine rešavanja kompleksnih motoričkih problema: perceptualne motoričke aktivnosti, kreativna kretanja, ritmika i ples, skokovi na trambulinu, vežbe na spravama, trčanja, skakanja, bacanja, elementarne i sportske igre (elementi fudbala, rukometa, košarke, odbojke, tenisa). Ovaj model sadržao je veći broj problemskih aktivnosti u kojima su deca trebala da koriste najviše sposobnosti za koordinaciju, ravnotežu i agilnost, u kojima je potrebno da se istovremeno ili naizmenično koriste obe ruke ili noge, ili celo telo.
- b) Metode obučavanja: sintetička (u celini) i kombinovana (celina-deo-celina).
- c) Metode vežbanja: iteracijska (ponavljanje vežbe), igre i takmičenja.
- d) Organizacija treninga: frontalni rad, grupni rad, metod stanica, poligoni.
- e) Elementi treninga: volumen: 60 min., učestalost: 2 puta nedeljno, intenzitet: prema uobičajenim spoljnim znacima (znojenje, crvenilo, spontani prekid), kao i prema srčanoj frekvenciji (maksimalna između 170 i 180 u minuti).
- f) Struktura treninga:
  - I. uvodni deo: 5 min., zagrevanje organizma različitim kretanjima sa promenom brzine, vežbe za prevenciju i korekciju stopala;
  - II. pripremni deo: 10 min., istezanja (strečing), preventivne i korektivne vežbe za loše držanje tela, razvijanje osećaja za pravilno izvođenje pokreta i vežbi bez i sa rekvizitima;
  - III. glavni deo: 40 min., ponavljanje i uvežbavanje ranijih vežbi, učenje i vežbanje novih vežbi (veština), takmičenja, fizička priprema;
  - IV. završni deo (opuštanje, fizička i mentalna relaksacija): 5 min., istezanja (strečing), komentari trenera, razgovor sa decom. Svaki deo časa treninga vođen je u pozitivnom, toplom i za decu prikladnom raspoloženju, uz odgovarajuću muziku (naročito u uvodnom i pripremnom delu treninga).
- g) Uslovi za realizaciju treninga: dve spojene sale (gimnastička i za ritmičku gimnastiku) opremljene gimnastičkim spravama, švedskim lestvama i ogledalima na zidovima. Treninge su realizovala 4 visokoobrazovana trenera za rad sa decom. Deca su bila podeljena u uzrasne grupe od 5 do 6 i od 6 do 7 godina, ali i homogeno po motoričkim sposobnostima. Na svakom času treninga bilo je od 28 do 36 dece, koja su bila podeljena u 3 grupe po 10 do 12 dece, a dečaci i devojčice vežbali su zajedno iste vežbe.

Detaljniji godišnji plan rada po mesecima prikazan je u nastavku.

## 2013/14. Detaljan plan rada eksperimentalne grupe

MESEC	REALIZACIJA
Septembar	<p><u>Joga</u> Asane za imitiranje životinja i objekata.</p> <p><u>Atletika</u> Trèanja: skip, visoko podizanje kolena, zabacivanje potkolenice. Bacanje loptica: tehnika bacanja. Skok udalj: utvrđivanje odrazne noge; odraz iz zaleta od 3-5 koraka i doskok na zamajnu nogu.</p> <p><u>Rukomet:</u> Bacanja lopti na razne naèine: suruèno, jednoruèno, preko glave i sl.; hvatanje lopti nathvatom (dlanovi okrenuti prstima na gore) i dodavanje lopte jednom rukom iznad ramena; hvatanje lopti pothvatom (dlanovi okrenuti prstima na dole) i dodavanje lopte ispred tela.</p> <p><u>Fudbal:</u> Udarci unutrašnjom stranom stopala i špicem iz mesta i kretanja sa gađanjem određenog cilja; pravolinijsko vođenje lopte (bez i sa takmièenjem).</p> <p><u>Vežbe na spravama</u> Elementi tehnike na parteru: osnovna tehnika držanja tela u stavu, te položaju ležeæem na leđima, trbuhu i kleku; osnovna tehnika hodanja na punom stopalu i usponu; sigurni doskoci i padovi; kolut napred (i koji se završava poskokom). Elementi tehnike na konju sa hvataljkama: razna penjanja i prelasci sprave. Elementi tehnike na krugovima: vis uzneto, strmoglavo, stražnji. Elementi tehnike na preskoku: tehnika trèanja, odskok sa odskoène daske, doskok. Elementi tehnike na razboju: pomicanja i okreti u visu (na jednoj i obe pritke). Elementi tehnike na vratilu: pomicanja i okreti u visu. Elementi tehnike na dvovisinskom razboju (vratilu): njihanje u visu; provlak zgrèeno iz visa prednjeg u vis stražnji. Elementi tehnike na gredi: osnovna tehnika hodanja u usponu, napred, unazad, boèno. Trambulin: vertikalni skokovi po dužini, saskok u debele strunjaèe.</p> <p><u>Fizièka priprema:</u> Zgibovi, sklekovi; iz visa: podizanje nogu; penjanje uz konopac. Poligoni: Prepreke su od raznih gimnastièkih sprava, izvođenje raznih uobièajenih ili neuobièajenih motorìèkih aktivnosti, koje treba deca da brzo i efikasno savladaju.</p>

Oktobar	<p><u>Testiranje</u></p> <p><u>Aerobik:</u> Kretanja i pokreti uz muziku.</p> <p><u>Joga:</u> Vežbe za ilustraciju prièe.</p> <p><u>Vežbe oblikovanja bez i sa rekvizitima</u></p> <p><u>Vežbe na spravama</u></p> <p>Parter: kretanje u prostoru (pravolinijsko, krivolinijsko, kružno), različitim tempom, ritmom i dinamikom; razvijanje osećaja za kontrakciju mišića èitavog tela i pojedinih delova tela; kolut nazad (i koji se završava poskokom).</p> <p>Konj s hvataljkama: upor prednji, stražnji, prednos, provlak.</p> <p>Krugovi: zavesom o potkoleno; „žabica”; njih u visu.</p> <p>Preskok: naskok u upor èuèeèi i raznožno na spravu i saskok uvito; razni naskoci i saskoci sa švedskog sanduka.</p> <p>Razboj: pomicanja u upor (na jednoj i obe pritke).</p> <p>Vratilo: provlak zgrèeno u vis stražnji; klimom njih.</p> <p>Dvovisinski razboj: vis zavesom o potkoleno; premasi nogama u upor prednjem i stražnjem.</p> <p>Greda: skok s promenom nogu; vaga.</p> <p>Trambulin: skokovi sa okretom oko uzdužne ose tela.</p> <p><u>Fizièka priprema:</u> Zgibovi, sklekovi; iz visa: podizanje nogu; penjanje uz konopac.</p> <p><u>Poligoni:</u> Prepreke su od raznih gimnastièkih sprava, izvođenje raznih uobièajenih ili neuobièajenih motorìèkih aktivnosti, koje treba deca da brzo i efikasno savladaju.</p> <p><u>Rukomet:</u> Bacanja i hvatanja lopti na razne naèine; osnovni odbrambeni stavovi (paralelni i dijagonalni) i specifièno odbrambeno kretanje (boèna i dubinska kretanja).</p> <p><u>Fudbal:</u> Primanje lopte unutrašnjom stranom stopala i ðonom; bacanje auta; udarci po lopti unutrašnjom stranom stopala i špicem iz vođenja.</p> <p><u>Tenis:</u> Vežbe i igre loptama raznih velièina (opruženim šakama); vežbe i igre sunđerastim i teniskim lopticama (dlanom, plastiènim flašama i sl.); vežbe i igre kratkim punim reketom i kratkim teniskim reketom.</p> <p><u>Borilaèke aktivnosti:</u> I šarpvo,a: potiskivanje, guranje, vuèenje.</p> <p><u>Aktivnosti u vodi</u> Vežbe u vodi: kretanja i pokreti u vodi do pojasa i do</p>
---------	---

	<p>grudi.</p> <p>Igre u vodi: prskanje „èamca“; pravljenje talasa</p> <p>Obuka neplivaèa: prilagoðavanje putem igara na novu sredinu - vodu,</p> <p>Trening plivaèa: provera znanja plivanja i tehnika; uèenje tehnike prsnog plivanja; uvežbavanje tehnika.</p>
Novembar	<p><u>Aerobik:</u> Kretanja i pokreti uz muziku.</p> <p><u>Joga:</u> Vežbe za ilustraciju prièe.</p> <p><u>Vežbe oblikovanja bez i sa rekvizitima</u></p> <p><u>Vežbe na spravama</u> Parter: vežbe za razvijanje ravnoteže (usponom uz švedske lestve ili pomoã suvežbaèa; vaga u upor u kleèeãem, kleku i stavu; stav na glavi uza zid; stav u upor u uz šv. lestve.</p> <p>Konj s hvataljkama: mešoviti upori; naskoci i saskoci.</p> <p>Krugovi: kruženje telom u visu; njih u visu; saskok zanjihom, u prednjihu sa pola okreta.</p> <p>Preskok: zanoška; odboèka.</p> <p>Razboj: upor i njihanje, saskok u sredinu; sed raznožno, sunožno, presed.</p> <p>Vratilo: u upor u prednjem: premasi levom i desnom nogom; naupor zavesom o potkoleno.</p> <p>Dvovisinski razboj: naupor zavesom o potkoleno; iz upora prednjeg zamah nogama nazad, saskok opruženo.</p> <p>Greda: naskoci u upor èeono, jašuã, amazonski sed; saskok boèno; na kraju grede napred, uvito i zgrèeno.</p> <p>Trambulin: skokovi sa grèenjem nogu, prednoženjem, raznoženjem.</p> <p>Fizièka priprema: zgibovi; sklekovi; iz visa: podizanje nogu; penjanje uz konopac.</p> <p><u>Poligoni:</u> Prepreke su od raznih gimnastièkih sprava, izvoðenje raznih uobièajenih ili neuobièajenih motorìèkih aktivnosti, koje treba deca da brzo i efikasno savladaju.</p> <p><u>Fudbal:</u> Udarci po lopti spoljašnjom stranom hrpta stopala kada lopta miruje (u parovima i sa gaðanjem u cilj); pravolinijaska voðenja lopte uz ispunjavanje odreðenih zadataka; cik-cak voðenje lopte.</p> <p><u>Tenis:</u> Prebacivanje lopte drvenim reketom preko male mreže, klupe, konopca; uvežbavanje udaraca na teniski i obièan zid; štafetne igre uz pomoã reketa i loptice.</p> <p><u>Košarka:</u> Kotrljanje i podizanje lopte; voðenje lopte u mestu i kretanju.</p>

	<p><u>Odbojka:</u> Odbijanje balona i lakih lopti prstima obe ruke iz razlièitih stavova i položaja; dodavanje lake lopte prstima i podlakticama razlièitim putanjama.</p> <p><u>Plesovi:</u> kolo; polka.</p> <p><u>Borilaèke aktivnosti:</u> Elementi karatea.</p> <p><u>Aktivnosti u vodi:</u> Vežbe u vodi: Igre u vodi: „izvor”, razne igre loptom. Obuka neplivaèa: korišæenje plivaèke daske za kretanje i kliženje na vodi, vuèenje partnera vodoravno kroz vodu, koji kliže uz pomoã rada nogu kraul tehnikom; takmièenja (ko æe pre pravolinijski, slalom, kružno i sl.); hvatalice uz pomoã plivaèke daske uz rad nogu kraul tehnikom; skokovi na noge i glavu; obuka prsno-kraul tehnike. Trening plivaèa: uèenje tehnike kraul plivanja; uvežbavanje nauèenih tehnika; plivanje za brzinu i izdržljivost.</p>
Decembar	<p><u>Aerobik</u> Kretanja i pokreti uz muziku.</p> <p><u>Joga:</u> Vežbe za ilustraciju prièe; asane za imitiranje životinja i objekata.</p> <p><u>Vežbe oblikovanja bez i sa rekvizitima</u> <u>Vežbe na spravama</u> Parter: okreti sunožno u èuènju i usponu (180 i 90 stepeni), ležanju, sedu; skokovi sunožno, raznožno; stav u uporu, kolut napred; skok opruženo sa okretom, sa odskoène daske; vaga èeono i boèno. Konj s hvataljkama: premasi u sedu jašuæem, u uporu prednjem i stražnjem. Krugovi: njih u visu; saskok zanjihom, u prednjihu sa pola okreta; skok u upor i izdržaj na niskim krugovima (prednos zgrèenim i opruženim nogama). Preskok: zgrèka; leteãi kolut. Razboj: saskok u zanjihu i prednjihu. Vratilo: uzmak (iz visa stojeãeg); iz upora saskok nazad. Dvovisinski razboj: uzmak na n/p. Greda: ponavljanje vežbi. Trambulin: salto zgrèeno napred.</p> <p><u>Fizièka priprema:</u> Zgibovi; sklekovi; iz visa: podizanje nogu; penjanje uz konopac.</p> <p><u>Poligoni:</u> Prepreke su od raznih gimnastièkih sprava, izvođenje raznih uobièajenih ili neuobièajenih motoriekih aktivnosti, koje treba deca da brzo i efikasno savladaju.</p>

	<p><u>Rukomet:</u> Bacanje na gol odozgo sa tla; bacanje na gol odrazom sa tla. Između dve vatre</p> <p><u>Fudbal:</u> Osmice oko stalaka; gađanje cilja nogom - u kretanju na većoj i bližoj distanci.</p> <p><u>Borilačke aktivnosti:</u> Elementi rvanja u parteru.</p> <p><u>Aktivnosti u vodi</u> Vežbe i igre u vodi. Obuka neplivača: partner pridržava dete za obe noge, koje leži na vodi sa opruženim rukama ispred tela. Dete izvodi zaveslaj rukama prsno uz pravilno disanje; ista vežba ali sa daskom između nogu; upoznavanje sa tehnikom prsno-kraul plivanja (rukama prsno, nogama kraul); skokovi na noge i glavu. Trening plivača: učenje tehnike leđnog plivanja; uvežbavanje naučenih tehnika; plivanje za brzinu i izdržljivost.</p>
Januar	<p><u>Aerobik:</u> Kretanja i pokreti uz muziku.</p> <p><u>Joga:</u> Vežbe za ilustraciju priče; asane za imitiranje životinja i objekata.</p> <p><u>Vežbe oblikovanja bez i sa rekvizitima</u> <u>Vežbe na spravama</u> Parter: iz upora ležećeg za rukama: premah odbočno, provlak zgrčeno; premet strance (i u seriji po dva). Konj s hvataljkama: metanja. Krugovi: ljuljanje. Preskok: ponavljanje vežbi. Razboj: ponavljanje vežbi. Vratilo: kovrtljaj nazad. Dvovisinski razboj: ponavljanje vežbi. Greda: ponavljanje i kombinacije vežbi. Trambulin: ponavljanje i kombinacije vežbi.</p> <p><u>Fizička priprema:</u> Zgibovi; sklekovi; iz visa: podizanje nogu; penjanje uz konopac.</p> <p><u>Poligoni:</u> Prepreke su od raznih gimnastičkih sprava, izvođenje raznih uobičajenih ili neuobičajenih motoričkih aktivnosti, koje treba deca da brzo i efikasno savladaju.</p> <p><u>Tenis:</u> Uvežbavanje udaraca i razna prebacivanja preko prepreka; igre pomoću reketa i loptice (fudbal, košarka, štafete).</p>

	<p><u>Košarka:</u> Dodavanje i primanje lopte ispred tela, sa strane, niske, poluvisoke, visoke, od tla, u mestu i kretanju; šutiranje na koš jednom i obema rukama iz različitih pozicija.</p> <p><u>Odbojka:</u> Odbijanje balona i lakih lopti prstima obe ruke iz različitih stavova i položaja; dodavanje lake lopte prstima i podlakticama različitim putanjama; obuka servisa odozdo i odozgo; osnovna pravila igre.</p> <p><u>Borilačke aktivnosti:</u> Ponavljjanje vežbi i igara u kombinacijama.</p> <p><u>Aktivnosti u vodi</u> Vežbe i igre u vodi. Igre u vodi: Obuka neplivača: plivanje prsno-kraul širine ili dužine bazena više puta. Trening plivača: učenje tehnike leptir plivanja; uvežbavanje naučenih tehnika; plivanje za brzinu i izdržljivost.</p>
Februar	<p><u>Aerobik:</u> Kretanja i pokreti uz muziku.</p> <p><u>Joga:</u> Vežbe za ilustraciju priče; asane za imitiranje životinja i objekata.</p> <p><u>Vežbe oblikovanja bez i sa rekvizitima</u> <u>Vežbe na spravama</u> Parter: rondat; salto napred zgrèeno u debele strunjače. Konj s hvataljkama: ponavljanje i kombinacije vežbi. Krugovi: ponavljanje vežbi. Preskok: ponavljanje preskoka preko različitih sprava i rekvizita. Razboj: ponavljanje i kombinacije vežbi. Vratilo: iz prednjih u visu: saskok salto nazad (uz asistenciju). Dvovisinski razboj: ponavljanje i kombinacije vežbi. Greda: ponavljanje i kombinacije vežbi. Trambulin: ponavljanje i kombinacije vežbi.</p> <p><u>Fizička priprema:</u> Zgibovi; sklekovi; iz visa: podizanje nogu; penjanje uz konopac.</p> <p><u>Poligoni:</u> Prepreke su od raznih gimnastičkih sprava, izvođenje raznih uobičajenih ili neuobičajenih motoričkih aktivnosti, koje treba deca da brzo i efikasno savladaju.</p> <p><u>Fudbal:</u> Ponavljjanje vežbi; gađanje kroz gol manjih dimenzija.</p> <p><u>Odbojka:</u></p>

	<p>Odbijanje balona i lakih lopti prstima obe ruke iz razlièitih stavova i položaja; dodavanje lake lopte prstima i podlakticama razlièitim putanjama; serviranje odozdo i èeono u cilj; igra na malom terenu i niskom mrežom (konopac).</p> <p><u>Košarka:</u> Osnovna pravila igre; igra na jedan (niski) koš.</p> <p><u>Borilaèke aktivnosti:</u> Ponavljjanje i kombinacije vežbi i igara.</p> <p><u>Aktivnosti u vodi</u> Vežbe i igre u vodi: Obuka neplivaèa: uèenje prsne tehnike plivanja; uèenje kraul tehnike plivanja. Trening plivaèa: uvežbavanje nauèenih tehnika; plivanje za brzinu i izdržljivost.</p>
Mart	<p><u>Aerobik:</u> Kretanja i pokreti uz muziku.</p> <p><u>Joga:</u> Vežbe za ilustraciju prièe; asane za imitiranje životinja i objekata.</p> <p><u>Vežbe oblikovanja bez i sa rekvizitima</u> <u>Vežbe na spravama</u> Parter: premet napred (uz pomoć). Konj s hvataljkama: ponavljanje i kombinacija vežbi. Krugovi: kombinacije vežbi. Preskok: ponavljanje preskoka preko razlièitih sprava i rekvizita. Razboj: ponavljanje i kombinacije vežbi. Vratilo: ponavljanje vežbi. Dvovisinki razboj: ponavljanje i kombinacije vežbi. Greda: ponavljanje i kombinacije vežbi. Trambulin: ponavljanje i kombinacije vežbi.</p> <p><u>Fizièka priprema:</u> Zgibovi; sklekovi; iz visa: podizanje nogu; penjanje uz konopac.</p> <p><u>Poligoni:</u> Prepreke su od raznih gimnastièkih sprava, izvođenje raznih uobièajenih ili neuobièajenih motorikih aktivnosti, koje treba deca da brzo i efikasno savladaju.</p> <p><u>Rukomet:</u> Polazak iz odbrambenog stava, trèanje, zaustavljanje, promena pravca kretanja; osnovna pravila igre; igra na jedan i dva gola.</p> <p><u>Fudbal:</u> Kombinacije vežbi; slobodno žongliranje lakom loptom ili balonom; osnovna pravila igre; igra na male i rukometne golove.</p> <p><u>Tenis:</u></p>



	<p>Ponavljjanje vežbi i igara; pravila igre; igra dlanom, malim reketima preko niske mreže na malom terenu.</p> <p><u>Borilaèke aktivnosti:</u> Ponavljjanje i kombinacije vežbi i igara.</p> <p><u>Aktivnosti u vodi</u> Vežbe i igre u vodi: Obuka neplivaèa: uèenje leptir tehnike plivanja; uèenje leđne tehnike plivanja. Trening plivaèa: uvežbavanje nauèenih tehnika; plivanje za brzinu i izdržljivost.</p>
April	<p><u>Aerobik:</u> Kretanja i pokreti uz muziku.</p> <p><u>Joga:</u> Vežbe za ilustraciju prièe; asane za decu.</p> <p><u>Vežbe oblikovanja bez i sa rekvizitima</u> <u>Vežbe na spravama</u> Parter: premet nazad (uz pomoã). Konj s hvataljkama: ponavljanje i kombinacija vežbi. Krugovi: kombinacije vežbi. Preskok: ponavljanje preskoka preko razlièitih sprava i rekvizita. Razboj: ponavljanje i kombinacije vežbi. Vratilo: ponavljanje vežbi. Dvovisinski razboj: ponavljanje i kombinacije vežbi. Greda: ponavljanje i kombinacije vežbi. Trambulin: ponavljanje i kombinacije vežbi.</p> <p><u>Fizièka priprema:</u> Zgibovi; sklekovi; iz visa: podizanje nogu; penjanje uz konopac.</p> <p><u>Poligoni:</u> Prepreke su od raznih gimnastièkih sprava, izvođenje raznih uobièajenih ili neuobièajenih motorikièkih aktivnosti, koje treba deca da brzo i efikasno savladaju.</p> <p><u>Atletika</u> Trèanja: visoki i niski start; štafetna trèanja na kratke staze. Bacanje loptica (200 g)(tehnika bacanja, što dalje, bacanje kugle). Skok udalj: odraz iz zaleta od 3-5 koraka i doskok na zamajnu nogu; preskakivanje „jarka” između dve strunjaèe; skokovi sa 5 koraka zaleta, doskoèiti zgrèno; skokovi sa odskoèene daske ili nekog uzvišenja; skokovi sa srednjim zaletom. Skok uvis: naskakanje na strunjaèe i švedski sanduk raznih visina; preskakivanje raznih predmeta visine do 50 cm; odraz sa jedne noge a doskok na strunjaèu na zamajnu nogu iz kosog malog zaleta.</p> <p><u>Rukomet:</u></p>

	<p>Ponavljjanje i kombinovanje vežbi; igra na male golove. Između dve vatre</p> <p><u>Tenis:</u> Uvežbavanje svih teniskih aktivnosti.</p> <p><u>Borilaèke aktivnosti:</u> Ponavljjanje i kombinacije vežbi i igara.</p> <p><u>Aktivnosti u vodi</u> Vežbe i igre u vodi: Obuka neplivaèa: ponavljanje i kombinacije tehnika plivanja. Trening plivaèa: uvežbavanje nauèenih tehnika; plivanje za brzinu i izdržljivost; testiranje poligona plivaèkih aktivnosti.</p>
Maj	<p><u>Testiranje</u> <u>Vežbe oblikovanja bez i sa rekvizitima</u> <u>Vežbe na spravama</u> Parter: ponavljanje i kombinacija vežbi u sali in a travi. Preskok: naskakanje, saskakanje i preskakanje preko razlièitih prepreka u prirodi. Vratilo: ponavljanje i kombinacije vežbi u sali i na drveðu i objektima u prirodi. Greda: ponavljanje i kombinacije vežbi u sali i u prirodi. <u>Fizièka priprema:</u> Zgibovi, sklekovi, iz visa: podizanje nogu, penjanje uz razne objekte u prirodi. <u>Fudbal:</u> Igra na dva mala gola. <u>Košarka:</u> Igra na jedan i dva niska koša. <u>Odbojka:</u> Igra na malom terenu i niskom mrežom (konopac); igra u parovima i u krugu (u prirodi). <u>Atletika</u> Trèanja: trèanja 20-100m; štafetna trèanja na kratke staze. Bacanje loptica (200 g). Skok udalj: skokovi sa uzvišenja i u pesak u prirodi; skokovi sa srednjim zaletom. Skok uvis: preskakivanje predmeta i objekata u prirodi razlièite visine; skokovi „makazicama” i „prekoraèenom” tehnikom preko kanapa</p>

Program je uz minimalne korekcije primenjen i u narednoj školskoj godini.

### 5.3.5 Kontrolni program

Generalno gledano, program fizičkog vaspitanja (a i drugih modela predškolskog programa), prema aktuelnom Pravilniku o opštim osnovama predškolskog programa (2006), podeljen je u tri faze i to:

- 1) Osnove programa nege i vaspitanja dece uzrasta od 6 meseci do 3 godine,
- 2) Osnove programa vaspitanja i obrazovanja dece od 3 godine do uključivanja u program pripreme za školu i
- 3) Pripremni predškolski program.

Imajući prethodno u vidu, a u skladu sa starošću dece koja predstavljaju uzorak ispitanika ovom radu, kontrolni program bazirao se na poslednja dva navedena modela, te će u nastavku biti obrazložen. Treba dodati i to da situacija sa terena ukazuje na problem neadekvatnih prostornih uslova za realizaciju nastave fizičkog vaspitanja, kao i kadra čije su kompetencije ispod optimalnih potrebnih zahteva.

Prema navedenom Pravilniku, instrukcija za časove fizičkog vaspitanja je i više nego štura. Od ukupno 181 strane aktuelnog Pravilnika, na realizaciju časova fizičkog vaspitanja otpada svega jedna (str. 173-174). U nastavku je data u celosti:

#### **„Ciljevi:**

- *Zdravo, fizički dobro i skladno razvijeno dete. Upoznavanje sopstvenog tela, njegovog izgleda i šeme. Razvoj lateralizacije.*
- *Održavanje normalnog stanja aparata za kretanje, posebno zglobova, veza i mišića, što se odražava u njihovoj snazi i pokretljivosti.*
- *Svestrani razvoj motorike, odnosno, formiranje i učvršćivanje sposobnosti ovladavanja prostorom kroz kretanje u njemu, koje je koordinirano, skladno, graciozno, uravnoteženo i ritmično.*
- *Razvoj psihofizičkih sposobnosti: brzine, okretnosti, gipkosti, snage, izdržljivosti, preciznosti i dr.*
- *Slobodno, efikasno i graciozno vladanje svojom motorikom i ekonomičnost u trošenju mišićne energije i snage.*
- *Razvoj ravnoteže u statičkim i dinamičkim položajima tela.*
- *Razvijenost svih mišićnih grupa (trupa, kičme, stomaka, nogu, ramenog pojasa, ruku, šake, prstiju, stopala, vrata, očiju i lica), posebno mišića- opružača.*
- *Osposobljenost za rukovanje predmetima uz pomoć krupnih mišićnih grupa.*
- *Ovladavanje osnovnim lokomotornim i manipulacionim pokretima i usavršavanje fine motorike – voljnog usmeravanja pokreta, njihove koordinacije, ritma, snage, tačnosti, tempa i razmaka pokreta ruke, šake i prstiju, povezano sa razvojem mišljenja i opažanja, preciznosti, orijentacije u prostoru, koncentracije i drugih sposobnosti potrebnih za sticanje grafičkih i tehničkih veština od kojih zavisi pisanje.*
- *Jačanje disajne muskulature, razvoj pokreta grudnog koša,*

*osposobljenost za dublje i ritmičnije disanje uz povećavanje kapaciteta pluća.*

- *Pravilan razvoj nervnog sistema.*
- *Pripremljenost za uslove života i rada koji dete očekuje u školi.*

### **Sadržaji i aktivnosti**

*Aktivnosti kojima se stiče slika o sopstvenoj telesnoj šemi.*

*Prirodni oblici kretanja sa elementima atletike – «Trudi se, bićeš prav i zdrav» (hodanje, trčanje, skakanje, penjanje, provlačenje, kotrljanje, održavanje ravnoteže prilikom kretanja, šutiranje, udaranje i vođenje lopte i dr.).*

*Elementarna gimnastika – «Šta moje telo može da uradi» - sa vežbama za razvoj telesne spretnosti (bacanje i hvatanje, bacanje kotrljanjem, guranje, vučenje i potiskivanje, vožnja tricikla, trotineta i bicikla, sankanje, teranje koturaljki i klizanje, elementarni oblici sporta, organizovano postavljanje i kretanje).*

*Vežbe za razvoj pojedinih mišićnih grupa (za razvoj ramenog pojasa, za razvoj leđnih mišića, za razvoj trbušnih mišića, za razvoj mišića stopala i nogu i za razvoj grafomotorike).*

*Igre – „Hajde sa mnom da igraš” (primarne pokretne igre, pokretne igrolike vežbe, tematske pokretne igre, takmičarske pokretne igre i elementarne sportske igre).*

*Plesne aktivnosti – „Rečnik pokreta” (tematski plesovi, plesovi uz muzičku pratnju, naše narodne igre i plesovi, plesovi drugih naroda i disko-plesovi).”*

Shodno navedenom, teško je očekivati kvalitetnu organizaciju nastave fizičkog vaspitanja na osnovu ovog Pravilnika od osoba kojima fizičko vaspitanje nije osnovna delatnost. Ako se još uzme i obzir loša materijalna situacija u smislu prostora (sale, garderobe, otvorena igrališta), rekvizita, opreme za rad i sl., teško je očekivati od dece adekvatan rast i razvoj, barem i u onom obliku u kome bi to bilo zadovoljavajuće.

## **5.4 Organizacija merenja i testiranja**

Merenja antropoloških karakteristika i sposobnosti sprovodila su se na dve lokacije i to: Fakultetu sporta i fizičkog vaspitanja u Novom Sadu (FSFV) i u Predškolskoj ustanovi „Radosno detinjstvo”, organizacionoj jedinici (vrtiću) „Petar Pan” u Novom Sadu (<http://www.predskolska.rs/>). Sva merenja i testiranja izvedena su od strane obučanih merilaca, sa višegodišnjim iskustvom, a regrutovanih iz različitih institucija: treneri u Sportskoj školici „Luka” (SŠL), studenti doktorskih, master i završne godine osnovnih studija na FSFV u Novom Sadu, kao i studenti doktorskih i master studija odseka za psihologiju Filozofskog fakulteta iz Novog Sada (FF). Treneri i studenti

FSFV angažovani su za merenje antropometrijskih karakteristika, kao i za testiranje motoričkih i funkcionalnih sposobnosti dece, dok su studenti sa FF bili angažovani za testiranje konativnih karakteristika i kognitivnih sposobnosti dece.

Na sam dan testiranja težilo se da se ispitanici prijatno osećaju, obučeni u šorceve i atletske majice, kako bi oprema bila što pogodnija jednostavnom načinu merenja i testiranja, te obuveni ili bosu u zavisnosti od potrebe same mere ili testa. Prilikom testiranja kognitivnih sposobnosti, deca su bila u uobičajenoj garderobi u kojoj dolaze u SŠL ili vrtić.

## 5.5 Metode obrade podataka

Obrada podataka podeljena je u više etapa:

- a) Za svaku varijablu bili su izračunati sledeći deskriptivni statistici:
  - (1) aritmetička sredina (AS),
  - (2) standardna devijacija (S),
  - (3) minimalni rezultat (MIN),
  - (4) maksimalni rezultat (MAX),
  - (5) koeficijent varijacije (KV)
  - (6) zakrivljenost (skjunis) distribucije (SKJ) i
  - (7) izduženost (kurtosis) distribucije (KUR).
- b) Provera odstupanja od normalne distribucije izvršena je metodom Kolmogorova i Smirnova (KS). Tom metodom testirana je distribucija rezultata svake varijable pojedinačno. Osim toga, normalizacija rezultata testiranja značajna je zbog blagovremenog otkrivanja ekstremnih vrednosti, koji ako se na vreme ne otklone mogu imati za posledicu pogrešnu interpretaciju rezultata. Na normalnosti distribucije varijabli jedino nije insistirano kod varijabli za procenu potkožnog masnog tkiva, kod kojih je brojnim dosadašnjim istraživanjima (npr. Momirović, Hošek, Prot i Bosnar, 2003) dokazano da skoro po pravilu značajno odstupaju od normalne distribucije na humanoj odrasloj populaciji.
- c) Provera razlika između dečaka i devojčica, u zavisnosti od rezultata testa normalnosti distribucije, testirana je primenom analize varijanse za varijable u kojima KS-test normalnosti distribucije nije prikazao statistički značajno odstupanje, odnosno Mann-Whitney-evim U testom u varijablama gde je ta razlika postojala.
- d) Za utvrđivanje kvantitativnih efekata vežbanja na pojedini subsegment antropološkog statusa primenjena je 2x2 ANOVA za ponovljena merenja, koji ima za cilj da utvrdi stvarnu interakciju u odnosima grupa-grupa/merenje-merenje.
- e) Za utvrđivanje kvalitativnih efekata vežbanja primenjene su metode 1. i 2. generacije statističkih tehnika (Lowry i Gaskin, 2014). Iz domena metoda 1. generacije, prvo su izračunate Pearson-ove korelacije između svih analiziranih varijabli, posebno za inicijalno i finalno merenje, eksperimentalne odnosno kontrolne grupe. Eksplorativnom faktorskom analizom utvrđena je latentna struktura analiziranog prostora, gde su nakon izbora značajnih faktora istovremenom primenom četiri postupka i to: Kaiser-Guttman-ovog, *Parallel*, *Optimal Coordinates* i *Acceleration Factor* glavne komponente rotirane u povoljniju parsimonijsku Promax soluciju, te su na taj način dobijene matrice sklopa, strukture i korelacije, koje su služile u svrhu definisanja latentnih dimenzija. Tako definisane strukture su međusobno upoređivane računanjem koeficijenata kongruencije faktora.
- f) Iz domena metoda 2. generacije primenjene su tzv. strukturalne jednačine (*Structural Equation Modelling*, SEM), čija primena je omogućila više stvari. Prvo, izvršeno je fitovanje modela, odnosno postepeno prilagođavanje modela, koje je imalo za cilj da ukaže na konzistentnost varijabli unutar primenjenog modela, ali i da sugeriše smer nekih budućih istraživanje, tj. kako bi korekcija

modela u budućnosti mogla dovesti do kvalitetnijih rezultata. Drugo, smer i jačina staza prema latentnim dimenzijama imala je za cilj ukazati na određene veze. I treće, primenom Gaskinove tehnike „Multigroup Moderation Test”, tj. višegrupnog testiranja utvrđene su razlike između grupa i merenja u svim mogućim kombinacijama, odnosno razlike u stazama (path-ovima) nakon primenjenog tretmana.

Obrada podataka vršena je pomoću nekoliko statističkih softvera i to:

1. SPSS Statistics ver. 20, za računanje i primenu metoda iz 1. generacije statističkih tehnika, organizovanje podataka, kontrolu i sl. Sintaksni kodovi dati su u prilogu.
2. SPSS Amos Graphics ver. 20, za modelovanje (SEM).
3. R ver. 3.1.3, za grafički prikaz dobijenih rezultata. U okviru ovog programa, korišćeni su sledeće biblioteke (libraries): „Rcmdr”, „ggplot2”, „plyr”, „grid”, „corrgram”, preuzet sa sajta: <https://www.r-project.org/> i odgovarajućih repozitorijuma za biblioteke.
4. SPSS sintaks: „*Determination of the congruence coefficients in the FACTORIAL ANALYSIS*”, preuzet sa sajta: <http://gip.uniovi.es/gdiyad/docume/spss/multivar/congru1.sps>, autora Diez, Cuesta i Fernandez (1997), a dat u prilogu.
5. Microsoft Office Excel 2007, makro „StatTools”, preuzet sa sajta: [http://statwiki.kolobkreatations.com/index.php?title=Main\\_Page](http://statwiki.kolobkreatations.com/index.php?title=Main_Page).

## **6.0 REZULTATI**

---

Na samom početku ovog poglavlja biće testirana pomoćna hipoteza koja je postavljena kako bi odredila dalji istraživački sled, tj. uputila na načine obrade podataka koji bi potom trebali da uslede.

### ***6.1 Polne razlike u okviru eksperimentalne grupe***

Informacije o razlikama između dečaka i devojčica unutar eksperimentalne grupe predstavljaju važnu polaznu osnovu u planiranju treninga sa svim njegovim svojstvima (volumen, intenzitet...). U zavisnosti od dobijenih rezultata u narednom potpoglavlju, deca iz eksperimentalne su dalje organizovana, te je tako omogućen adekvatan rast i razvoj morfoloških karakteristika, te motoričkih i intelektualnih sposobnosti.

#### ***6.1.1 Morfološke karakteristike***

U ovom delu rada sprovedena je početna analiza antropometrijskih varijabli, kako bi se procenila svrsishodnost daljeg razmatranja dobijenih podataka i utvrdili pravci i metodološki prioriteti njihove obrade.

U Tabeli 1 prikazani su osnovni deskriptivni statistici antropometrijskih varijabli, za dečake i devojčice.

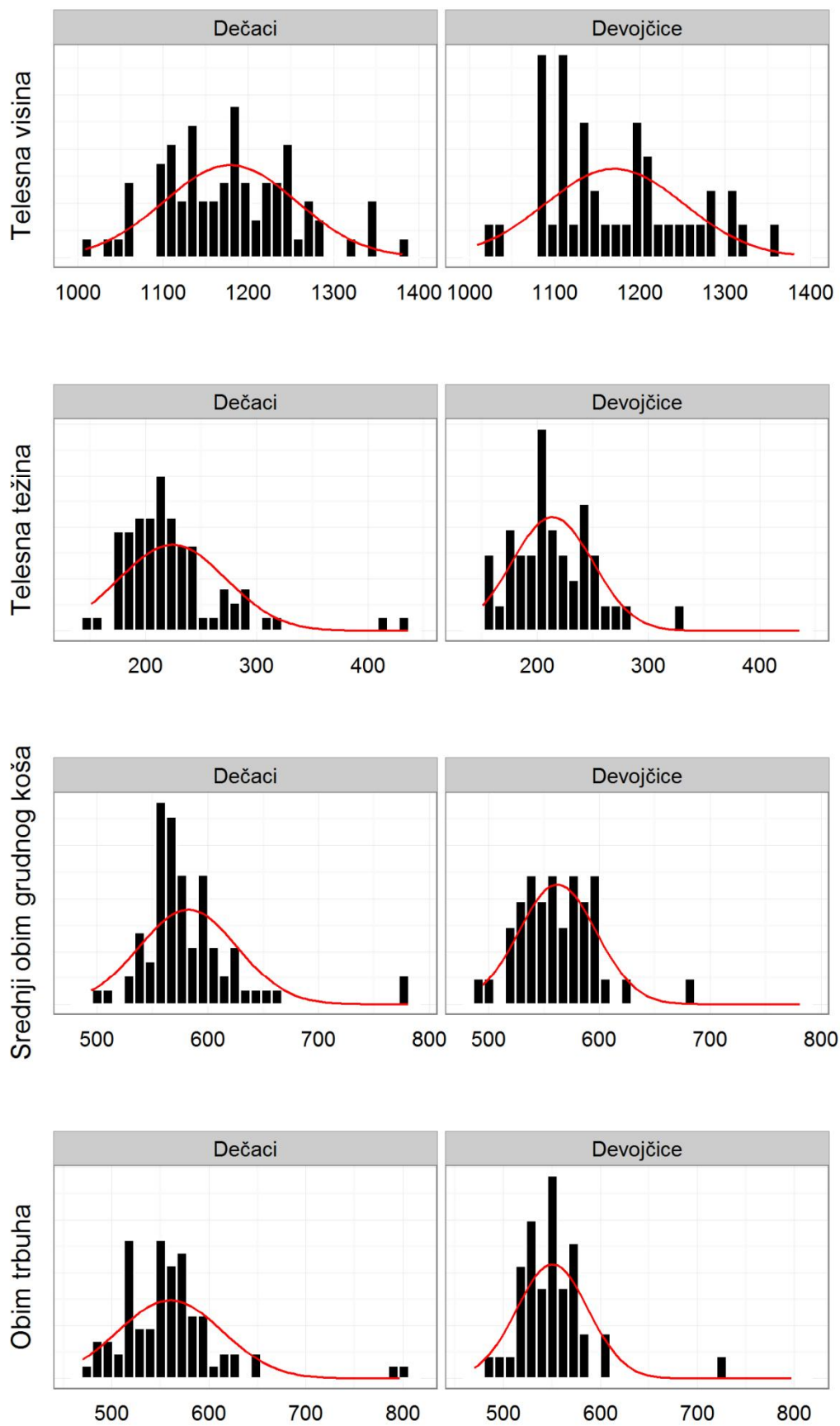


Tabela 1. Osnovni deskriptivni statistici antropometrijskih varijabli na inicijalnom merenju

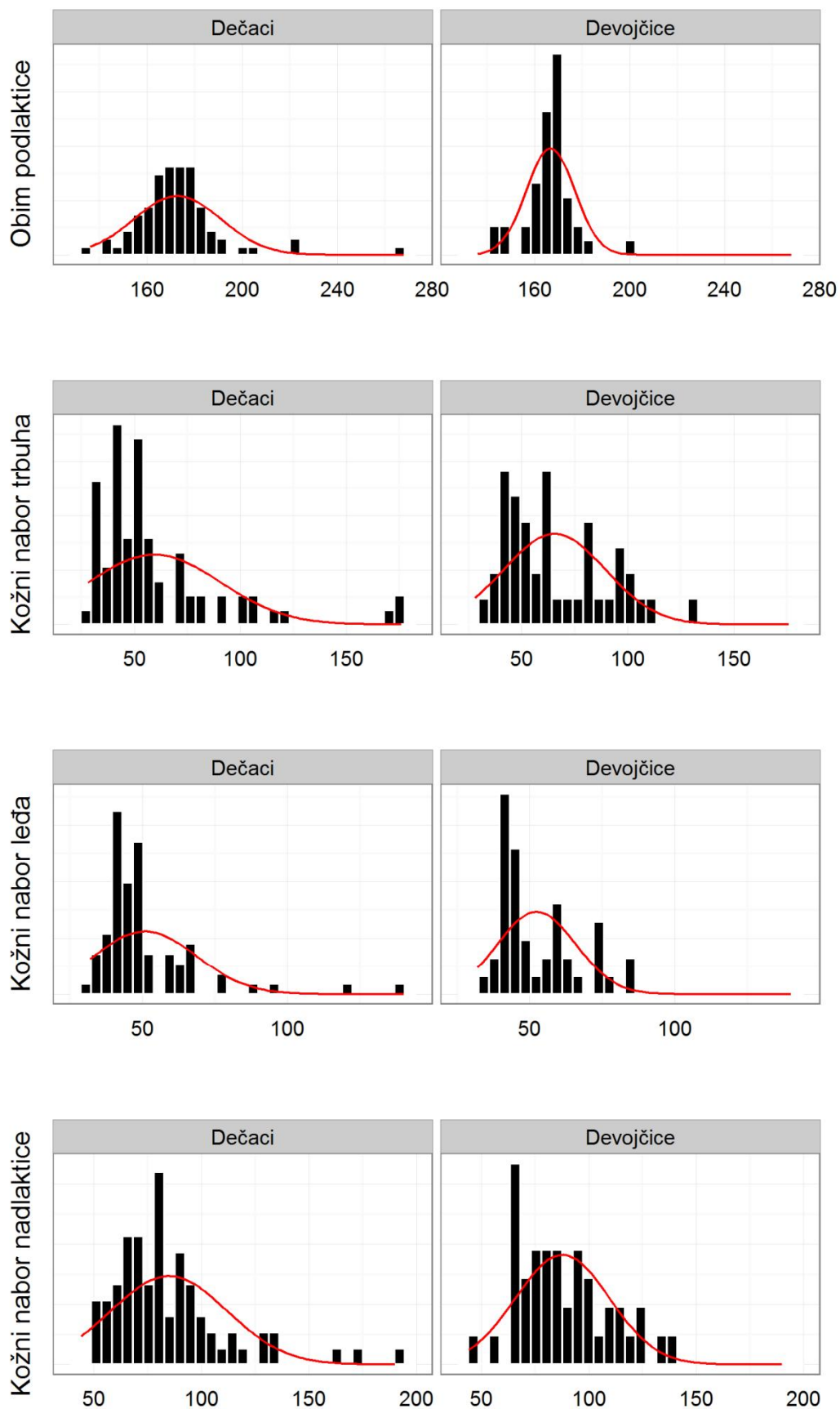
	Varijabla	AS	MIN	MAX	S	SKJ	KUR	KV	KS
Dečaci N=77	Telesna visina (mm)	1178,86	1009	1381	77,96	0,30	-0,13	6,61	0,20
	Telesna težina (0,1kg)	224,31	151	436	48,02	2,13	6,71	21,41	0,00
	Srednji obim grudi (0,1cm)	582,31	501	781	44,49	2,35	8,87	7,64	0,00
	Obim trbuha (0,1cm)	560,08	470	797	53,99	2,15	8,00	9,64	0,00
	Obim podlaktice (0,1cm)	172,69	136	268	18,41	2,14	9,26	10,66	0,00
	Kožni nabor trbuha (0,1mm)	59,45	28	176	31,15	2,19	5,27	52,40	0,00
	Kožni nabor leđa (0,1mm)	50,99	32	140	17,76	2,79	10,16	34,83	0,00
	Kožni nabor nadlaktice (0,1mm)	84,88	50	190	27,13	1,66	3,60	31,96	0,00
Devojčice N=43	Telesna visina (mm)	1170,12	1018	1362	81,21	0,47	-0,48	6,94	0,10
	Telesna težina (0,1kg)	213,72	157	332	36,33	0,81	1,29	17,00	0,20
	Srednji obim grudi (0,1cm)	562,28	495	685	35,22	0,84	2,28	6,26	0,20
	Obim trbuha (0,1cm)	550,42	488	720	36,97	2,25	9,66	6,72	0,07
	Obim podlaktice (0,1cm)	166,67	145	201	10,18	0,23	2,73	6,11	0,02
	Kožni nabor trbuha (0,1mm)	65,53	32	130	24,02	0,72	-0,27	36,65	0,04
	Kožni nabor leđa (0,1mm)	52,37	34	84	13,58	0,84	-0,29	25,93	0,00
	Kožni nabor nadlaktice (0,1mm)	87,72	44	140	21,85	0,48	-0,22	24,91	0,09

Legenda: AS – aritmetička sredina; MIN – minimalni rezultat merenja; MAX – maksimalni rezultat merenja; S – standardna devijacija; SKJ – skjunis; KUR – kurtosis; KV – koeficijent varijacije; KS – statistička značajnost Kolmogorov-Smirnov testa

Primetna razlika između dečaka i devojčica u samoj njihovoj brojnosti je takođe testirana i nije ukazala na statističku značajnost. Pregledom Tabele 1, u kojoj su prikazani centralni i disperzioni statistici, kao i statistici koji se tiču oblika same distribucije rezultata u svakoj varijabli, nameće se generalni utisak da je asimetrija u pojedinim varijablama nešto izraženija. Vrednosti sirovih rezultata su u okviru prihvatljivih. Vrednosti skjunisa kod dečaka su blago povišene kod sedam od osam varijabli i ukazuju da su rezultati nešto više nagomilani levo u odnosu na aritmetičku sredinu. Kod devojčica su rezultati uglavnom kod svih varijabli u prihvatljivom skjuničnom opsegu. Vrednosti izduženosti distribucije kod dečaka ukazuju na povećanu homogenost uzorka ispitanika. Ta je homogenost posebno izražena kod varijabli Kožni nabor leđa, Obim podlaktice i Srednji obim grudi. Kod devojčica eksperimentalne grupe svega u jednoj varijabli (Obim trbuha) uočena je leptokurtičnost distribucije. Sve izračunate vrednosti u cilju lakšeg uočavanja eventualnih distributivnih aberacija prikazane su i grafički, u vidu histograma, te se i na taj način pokušalo poentirati na dalje metodološke pravce koji će uslediti.



Grafikon 1. Distribucije antropometrijskih varijabli dečaka i devojčica



Grafikon 1 (nastavak). Distribucije antropometrijskih varijabli dečaka i devojčica

Analizirajući rezultate prikazane u Tabeli 1, kao i histograme (Grafikon 1) bilo je moguće doneti sledeće zaključke. Naime, svi rezultati koeficijenata varijacije, koji su prelazili teoretsku aproksimaciju od 15 već na samom početku su bili indikacija da je normalnost distribucije analiziranih varijabli narušena. Navedeno je dodatno i egzaktno potvrđeno primenom Kolmogorov-Smirnov testa koji je u sedam od osam antropometrijskih varijabli kod dečaka ukazao da postoje statistički značajne razlike u odstupanju od normalne distribucije, dok je kod devojčica isto potvrđeno u tri varijable. Navedeno je bitno opredelilo tehniku dalje obrade podataka, te ukazalo da bi ispravan odabir bila neka od neparametrijskih tehnika za utvrđivanje razlika između grupa.

Imajući prethodno u vidu, dalji postupak bio je da se egzaktno utvrde razlike između dečaka i devojčica analiziranog uzorka ispitanika. Rezultati analize varijanse za one varijable gde je parametrijska tehnika adekvatna, kao i Mann-Whitney-evog U testa, gde je normalnost distribucije narušena, prikazani su u Tabeli 2.

Tabela 2. Razlike prema polu u antropometrijskim varijablama na inicijalnom merenju

Varijabla	Dečaci		Devojčice		F	p	U	p
	AS	S	AS	S				
Telesna visina	1178,86	77,96	1170,12	81,21	0,34	0,56	1520,00	0,46
Telesna težina	224,31	48,02	213,72	36,33	1,58	0,21	1488,50	0,36
Srednji obim grudi	582,31	44,49	562,28	35,22	6,45	0,01	1182,00	0,01
Obim trbuha	560,08	53,99	550,42	36,97	1,09	0,30	1465,00	0,30
Obim podlaktice	172,69	18,41	166,67	10,18	3,91	0,05	1279,50	0,04
Kožni nabor trbuha	59,45	31,15	65,53	24,02	1,23	0,27	1274,50	0,04
Kožni nabor leđa	50,99	17,76	52,37	13,58	0,20	0,66	1474,00	0,32
Kožni nabor nadlaktice	84,88	27,13	87,72	21,85	0,35	0,56	1426,50	0,21

Legenda: F – univarijantni F-test; U – Mann-Whitney test; p – statistička značajnost F/U testa;

■ – delovi koji se ne uzimaju u obzir

Rezultati prikazani u Tabeli 2 ukazuju da u pet varijabli ne postoje statistički značajne razlike po polu, da u dve varijable ta razlika postoji, ali je vrlo bliska graničnoj vrednosti, te da samo u varijabli Srednji obim grudi statistički značajna razlika je izrazito naglašena. Ovo navodi na zaključak da su ispitanici pripadnici jedne iste populacije, te da bi u nastavku rada bilo apsolutno opravdano tretirati ih zajedno.

### 6.1.2 Motoričke sposobnosti

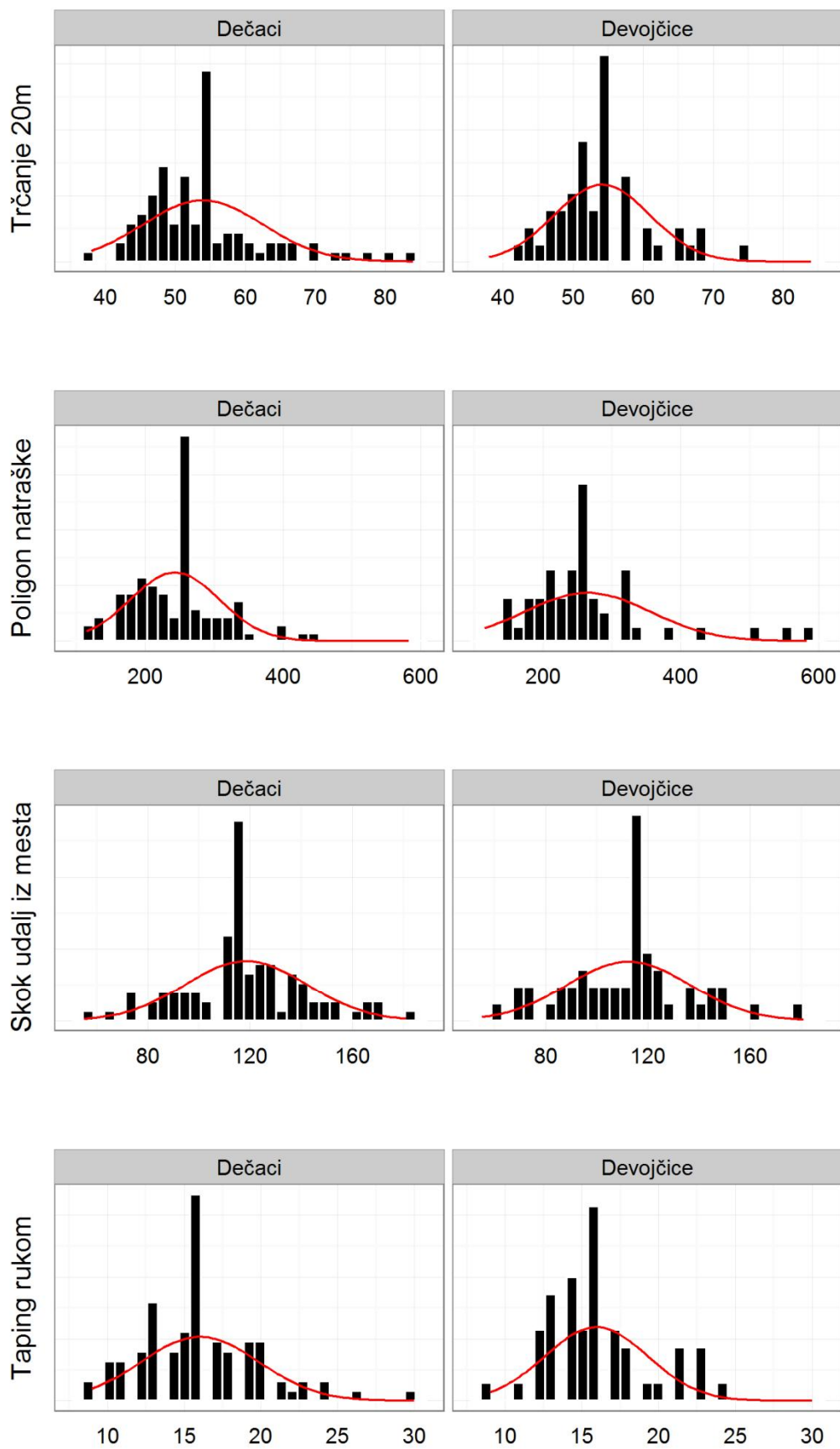
Osnovni deskriptivni statistici motoričkih varijabli prikazani su u Tabeli 3, a grafički prikaz distribucije u Grafikonu 3.

Tabela 3. Osnovni deskriptivni statistici motoričkih varijabli na inicijalnom merenju

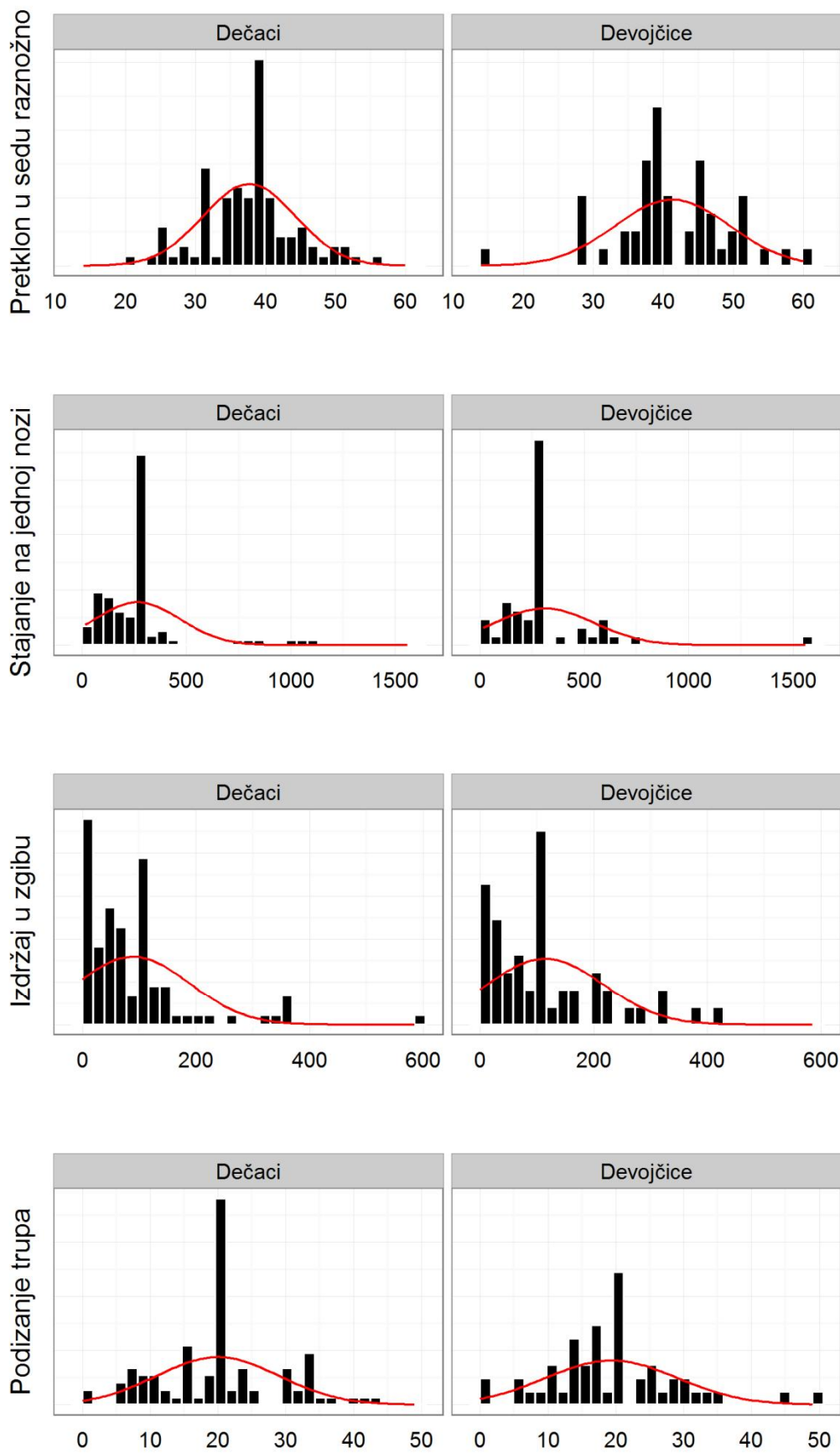
Varijabla		AS	MIN	MAX	S	SKJ	KUR	KV	KS
Dečaci N=78	Trčanje 20m (0,1s) <sup>#</sup>	53,94	38	84	9,29	1,18	1,30	17,22	0,00
	Poligon natraške (0,1s) <sup>#</sup>	240,80	115	441	72,80	0,66	0,17	30,23	0,02
	Skok udalj iz mesta (cm)	119,00	55	181	26,94	-0,04	-0,29	22,64	0,21
	Taping rukom (n/15s)	16,04	9	30	4,17	0,68	0,64	26,00	0,14
	Pretklon u sedu (cm)	37,35	20	56	7,42	0,23	-0,11	19,87	0,81
	Stajanje na jednoj nozi (0,1s)	255,00	17	1126	267,59	2,06	3,58	104,94	0,00
	Izdržaj u zgibu (0,1s)	87,91	0	585	107,51	2,26	6,15	122,30	0,00
	Podizanje trupa (n/60s)	20,06	0	43	10,29	0,25	-0,74	51,30	0,11
Devojčice N=43	Trčanje 20m (0,1s) <sup>#</sup>	54,16	42	75	7,37	0,79	0,45	13,61	0,76
	Poligon natraške (0,1s) <sup>#</sup>	267,54	143	583	101,57	1,61	2,69	37,96	0,28
	Skok udalj iz mesta (cm)	111,63	62	180	26,63	0,31	-0,14	23,86	0,90
	Taping rukom (n/15s)	15,93	9	24	3,67	0,63	-0,33	23,04	0,08
	Pretklon u sedu (cm)	41,74	14	60	8,87	-0,57	1,17	21,25	0,79
	Stajanje na jednoj nozi (0,1s)	331,89	16	1559	320,56	2,25	7,00	96,59	0,00
	Izdržaj u zgibu (0,1s)	117,09	0	417	111,34	1,04	0,29	95,09	0,14
	Podizanje trupa (n/60s)	19,31	0	49	10,65	0,68	0,73	55,15	0,15

Legenda: <sup>#</sup> – varijabla sa suprotnom metričkom orijentacijom

Efektiv uzorka ispitanika u ovom slučaju koji je testiran, a čiji su rezultati bili validni za dalju analizu nakon svih sprovedenih provera iznosio je 78 dečaka i 43 devojčice. Ni u ovom slučaju nije bilo statistički značajnih razlika u frekvencijama. Inspekcijom parametra centralne tendencije, te minimalnih i maksimalnih vrednosti moguće je zaključiti da su vrednosti u okviru odgovarajućeg raspona za ovaj uzrast ispitanika u odnosu na norme, te da nije bilo autlajera koji bi bili u stanju narušiti distribuciju. Vrednosti parametara asimetrije ukazuju da u većini varijabli nema bitnijeg narušavanja bilo pomenosti distribucije u jednu od strana ili nagomilavanja rezultata oko proseka. Jedini potencijalni problem u tom smislu uočen je kod dve varijable i to Stajanje na jednoj nozi i Izdržaj u zgibu, gde i kod dečaka i kod devojčica postoji tendencija ka rezultatima manjim od proseka, ali i pojava nešto većeg broja rezultata u i oko domena aritmetičke sredine. Poslednje navedeno je jasno uočljivo u grupi grafikona 4, gde se pomenost u levo i izduženost distribucije jasno uočavaju.



Grafikon 2. Distribucije motoričkih varijabli dečaka i devojčica



Grafikon 2 (nastavak). Distribucije motoričkih varijabli dečaka i devojčica

Sve prethodno navedeno, a tiče se ovog potpoglavlja, indikovalo je pojavu povišenih vrednosti koeficijenta varijacije, a indirektno i samog odstupanja od normalne distribucije. Rezultati Kolmogorov-Smirnov testa kod dečaka eksperimentalne grupe ukazali su na postojanje odstupanja od normalne distribucije u četiri varijable, dok je kod devojčica odstupanje uočeno u jednoj. Ovo je navelo na zaključak da se za utvrđivanje razlika u varijablama Trčanje 20m, Poligon natraške, Stajanje na jednoj nozi, kao i Izdržaj u zgibu mora koristiti neparametrijska metoda za utvrđivanje razlika između dve grupe, dok je u ostalim bilo moguće razlike dobiti i parametrijskim tehnikama.

Tabela 4. Razlike prema polu u motoričkim varijablama na inicijalnom merenju

Varijabla	Dečaci		Devojčice		F	p	U	p
	AS	S	AS	S				
Trčanje 20m <sup>#</sup>	53,94	9,29	54,16	7,37	0,02	0,89	1525,00	0,47
Poligon natraške <sup>#</sup>	240,80	72,80	267,54	101,57	2,63	0,11	1279,50	0,29
Skok udalj iz mesta	119,00	26,94	111,63	26,63	1,98	0,16	1205,50	0,13
Taping rukom	16,04	4,17	15,93	3,67	0,02	0,89	1602,00	0,93
Pretklon u sedu	37,35	7,42	41,74	8,87	8,02	0,01	989,50	0,00
Stajanje na jednoj nozi	255,00	267,59	331,89	320,56	1,30	0,26	606,00	0,18
Izdržaj u zgibu	87,91	107,51	117,09	111,34	1,99	0,16	1381,50	0,11
Podizanje trupa	20,06	10,29	19,31	10,65	0,14	0,71	1387,00	0,62

Dobijeni rezultati analize varijanse i Mann-Whitney-evog U testa prikazani su u Tabeli 4 i ukazali su na postojanje statistički značajnih razlika između dečaka i devojčica samo u jednoj varijabli i to u Pretklonu u sedu raznožno. Dobijena razlika bila je u korist devojčica. Dobijeno je navelo na zaključak da se ispitanici iz subuzoraka mogu tretirati zajedno, te da nije trenažne aktivnosti bilo neophodno korigovati u smislu subuzoraka.



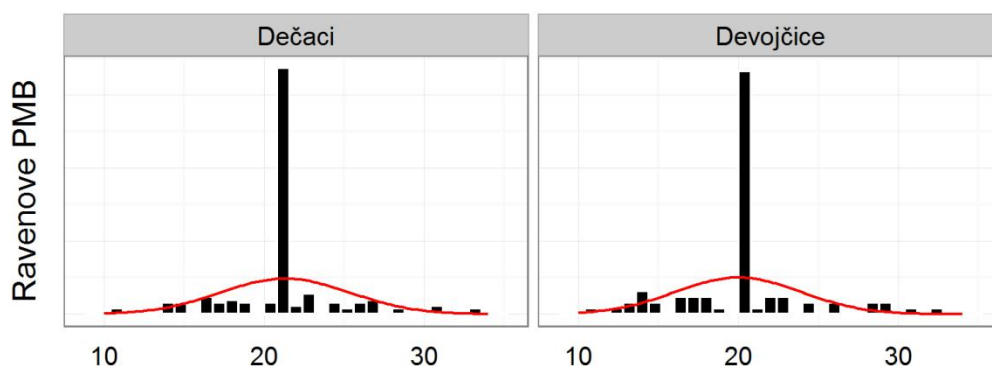
### 6.1.3 Intelektualne sposobnosti

Generalni faktor inteligencije procenjen je primenom Ravenovih progresivnih matrica u boji (Ravenove PMB). Rezultati dobijeni testiranjem prikazani su u Tabeli 5 i Grafikonu 3.

Tabela 5. Osnovni deskriptivni statistici varijable za procenu inteligencije na inicijalnom merenju

	Varijabla	AS	MIN	MAX	S	SKJ	KUR	KV	KS
Dečaci N=74	Ravenove PMB (n/36)	21,31	10	34	5,94	0,23	-0,75	27,87	0,20
Devojčice N=40	Ravenove PMB (n/36)	20,00	11	32	5,60	0,44	-0,72	28	0,20

Legenda: n – broj tačno rešenih zadataka (od 36 ukupno)



Grafikon 3. Distribucije varijable za procenu generalne intelektualne sposobnosti dečaka i devojčica

Dobijeni rezultati nakon testiranja nisu ukazivali na bilo kakva značajnija odstupanja od očekivanih vrednosti, a ono što se već i površnim pregledom grafičkog prikaza može uočiti jeste izrazito velik broj ispitanika koji su imali vrednosti u domenu proseka. Dalje, utvrđeno je da nisu egzistirale statistički značajne razlike u odstupanju od normalne distribucije, ni kod dečaka ni kod devojčica.

Tabela 6. Razlike prema polu u varijabli za procenu inteligencije na inicijalnom merenju

Varijabla	Dečaci		Devojčice		t	p
	AS	S	AS	S		
Ravenove PMB	21,31	5,94	20,00	5,60	1,15	0,25

Legenda: t – t-test

Primenom t-testa za nezavisne uzorke utvrđeno je da ni u odnosu na pol ne postoje statistički značajne razlike između dečaka i devojčica kod eksperimentalne grupe, te da su ispitanici pripadnici jedne iste populacije, kao i da ih je u daljem eksperimentalnom tretmanu moguće tretirati zajedno.

## 6.2 Polne razlike u okviru kontrolne grupe

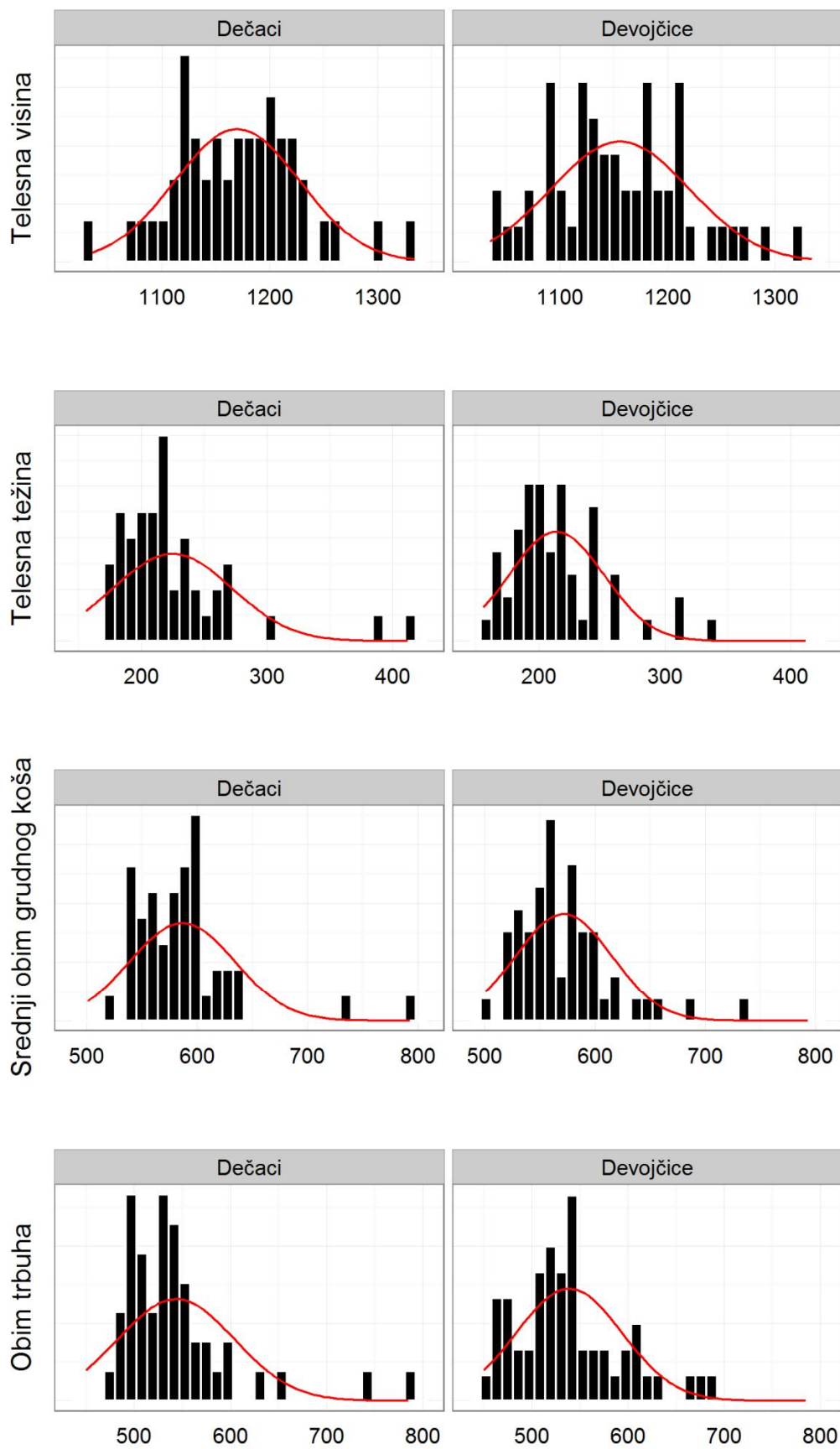
Prethodno prikazani rezultati imali su za cilj da steknu jasnu sliku o stanju unutar eksperimentalne grupe. Rezultati prikazani u nastavku imaju za cilj da ukažu na eventualne razlike između dečaka i devojčica u okviru kontrolne grupe, te da takođe opredele dalje metodološke pravce funkcionisanja i izbora metoda i postupaka za dobijanje potrebnih informacija.

### 6.2.1 Morfološke karakteristike

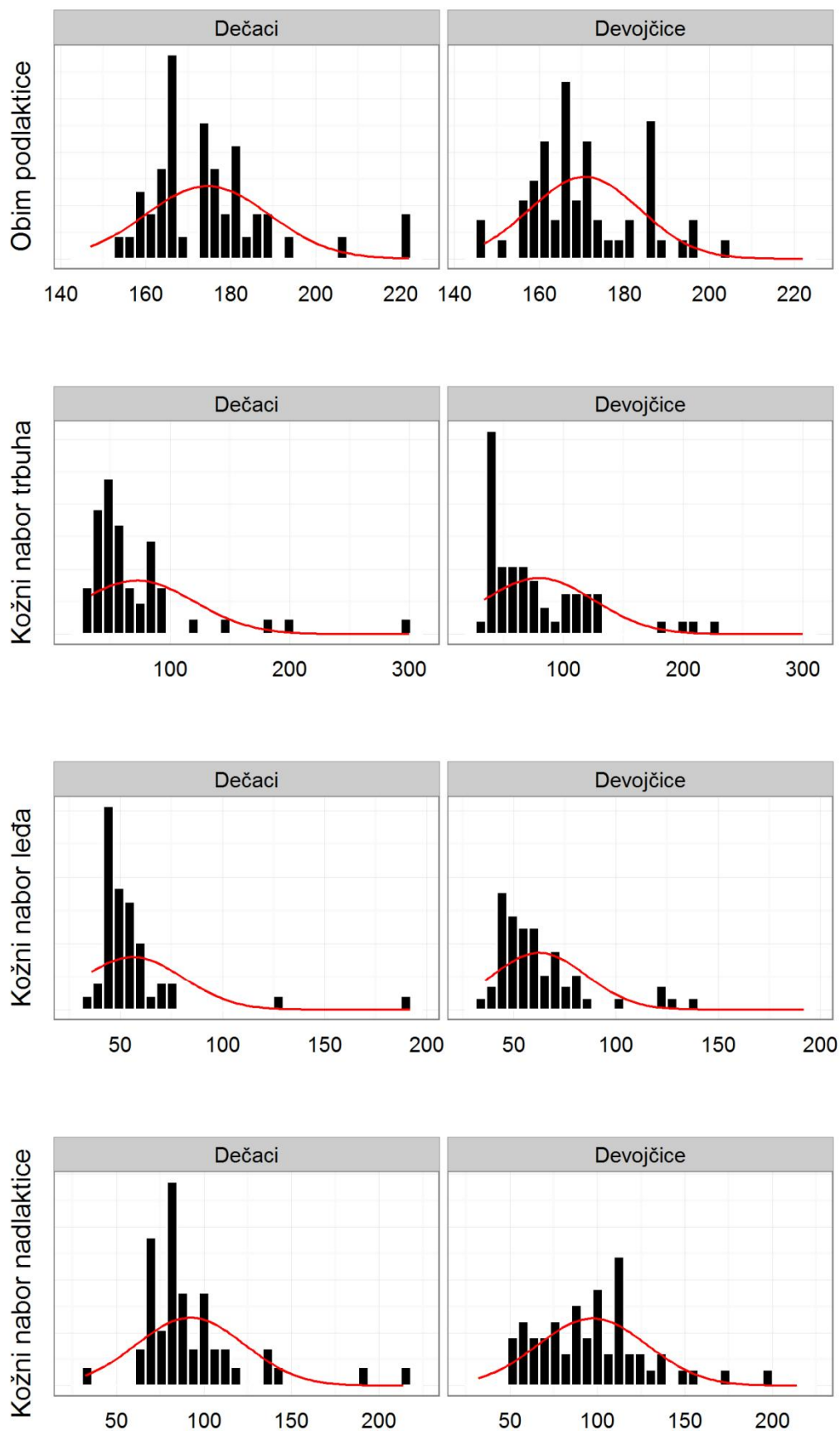
Vrednosti rezultata prikazanih u Tabeli 7 doveli su do zaključka da bitnijih odstupanja u smislu ekstremnih vrednosti ni ovde ne postoji. Na to ukazuju prosečne vrednosti, kao i vrednosti minimuma i maksimuma, u domenu adekvatnih. Ipak, vrednosti skjunisa kod većine varijabli ukazuju za postojanje izvesna asimetrija i to u levu stranu, što ukazuje da su rezultati nagomilani u zoni manjih vrednosti od proseka. Vrednosti kurtozisa kod dečaka samo u varijabli Telesna visina su u domenu normalne distribucije, dok je kod svih ostalih varijabli kurtozis izražen i ukazuje na povećanu homogenost uzorka (Grafikon 4). Kod devojčica je situacija nešto umerenija, te je leptokurtičnost primetna samo kod Srednjeg obima grudi, Kožnog nabora trbuha i Kožnog nabora leđa. Vrednosti Kolmogorov-Smirnov testa opredelile su da samo kod varijable Telesna visina postoji mogućnost primene parametrijske metode obrade podataka, dok je kod ostalih u cilju utvrđivanja polnih razlika neophodno primeniti neku neparametrijsku statističku proceduru.

Tabela 7. Osnovni deskriptivni statistici antropometrijskih varijabli na inicijalnom merenju

	Varijabla	AS	MIN	MAX	S	SKJ	KUR	KV	KS
Dečaci N=47	Telesna visina (mm)	1169,83	1035	1334	58,27	0,33	0,58	4,98	0,20
	Telesna težina (0,1kg)	224,79	173	412	47,34	2,30	6,69	21,06	0,00
	Srednji obim grudi (0,1cm)	586,55	522	793	47,89	2,38	8,09	8,16	0,00
	Obim trbuha (0,1cm)	543,68	473	785	60,74	2,30	6,60	11,17	0,00
	Obim podlaktice (0,1cm)	174,51	153	222	14,62	1,48	2,94	8,38	0,08
	Kožni nabor trbuha (0,1mm)	72,43	34	300	48,52	3,01	10,87	66,99	0,00
	Kožni nabor leđa (0,1mm)	56,00	36	192	24,84	4,25	20,87	44,36	0,00
	Kožni nabor nadlaktice (0,1mm)	92,26	32	214	30,99	2,04	5,97	33,59	0,00
Devojčice N=54	Telesna visina (mm)	1156,02	1039	1324	64,24	0,37	-0,12	5,56	0,20
	Telesna težina (0,1kg)	213,78	156	337	37,77	1,24	1,90	17,67	0,04
	Srednji obim grudi (0,1cm)	571,63	501	733	43,88	1,41	3,01	7,68	0,06
	Obim trbuha (0,1cm)	538,61	450	682	55,05	0,74	0,29	10,22	0,04
	Obim podlaktice (0,1cm)	170,72	147	204	12,98	0,54	-0,17	7,60	0,03
	Kožni nabor trbuha (0,1mm)	79,44	34	230	46,36	1,58	2,35	58,36	0,00
	Kožni nabor leđa (0,1mm)	62,44	36	140	23,01	1,79	3,10	36,85	0,00
	Kožni nabor nadlaktice (0,1mm)	97,13	50	200	31,32	0,88	1,27	32,25	0,20



Grafikon 4. Distribucije antropometrijskih varijabli dečaka i devojčica



Grafikon 4 (nastavak). Distribucije antropometrijskih varijabli dečaka i devojčica

Rezultati analize varijanse i Mann-Whitney-evog testa prikazani su u Tabeli 8.

Tabela 8. Razlike prema polu u antropometrijskim varijablama na inicijalnom merenju

Varijabla	Dečaci		Devojčice		F	p	U	p
	AS	S	AS	S				
Telesna visina	1169,83	58,27	1156,02	64,24	1,27	0,26	1093,00	0,23
Telesna težina	224,79	47,34	213,78	37,77	1,69	0,20	1090,00	0,22
Srednji obim grudi	586,55	47,89	571,63	43,88	2,67	0,11	984,50	0,05
Obim trbuha	543,68	60,74	538,61	55,05	0,19	0,66	1237,00	0,83
Obim podlaktice	174,51	14,62	170,72	12,98	1,90	0,17	1086,00	0,21
Kožni nabor trbuha	72,43	48,52	79,44	46,36	0,55	0,46	1161,50	0,46
Kožni nabor leđa	56,00	24,84	62,44	23,01	1,83	0,18	969,50	0,04
Kožni nabor nadlaktice	92,26	30,99	97,13	31,32	0,61	0,43	1111,00	0,28

Dobijeni rezultati ukazali su na činjenicu da statistički značajne razlike postoje u samo dve varijable i to Srednji obim grudi i Kožni nabor leđa, dok u ostalim varijablama razlike ne egzistiraju. Kako u šest od osam varijabli nema razlika po polu, a u ove dve je ta razlika na samoj granici statističke značajnosti, intencija autora ovog rada je da u nastavku ne odvajaju uzorak prema polnim morfološkim karakteristikama, jer multivarijatan prostor verovatno ukazuje da za to ne postoji adekvatna metodološka opravdanost.

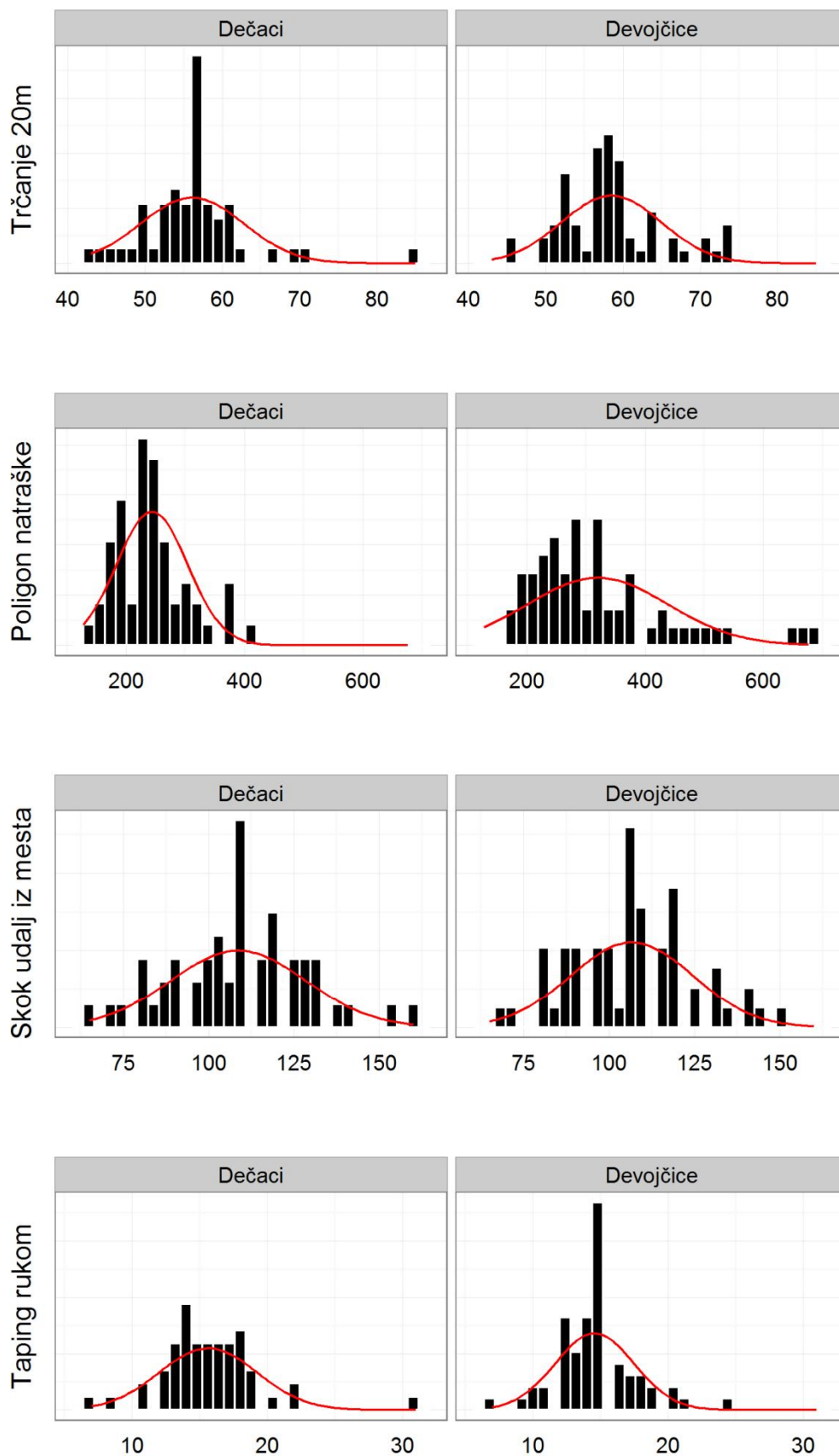
## 6.2.2 Motoričke sposobnosti

U Tabeli 9 i Grafikonu 5 prikazani su osnovni deskriptivni statistici za motoričke varijable dece kontrolne grupe.

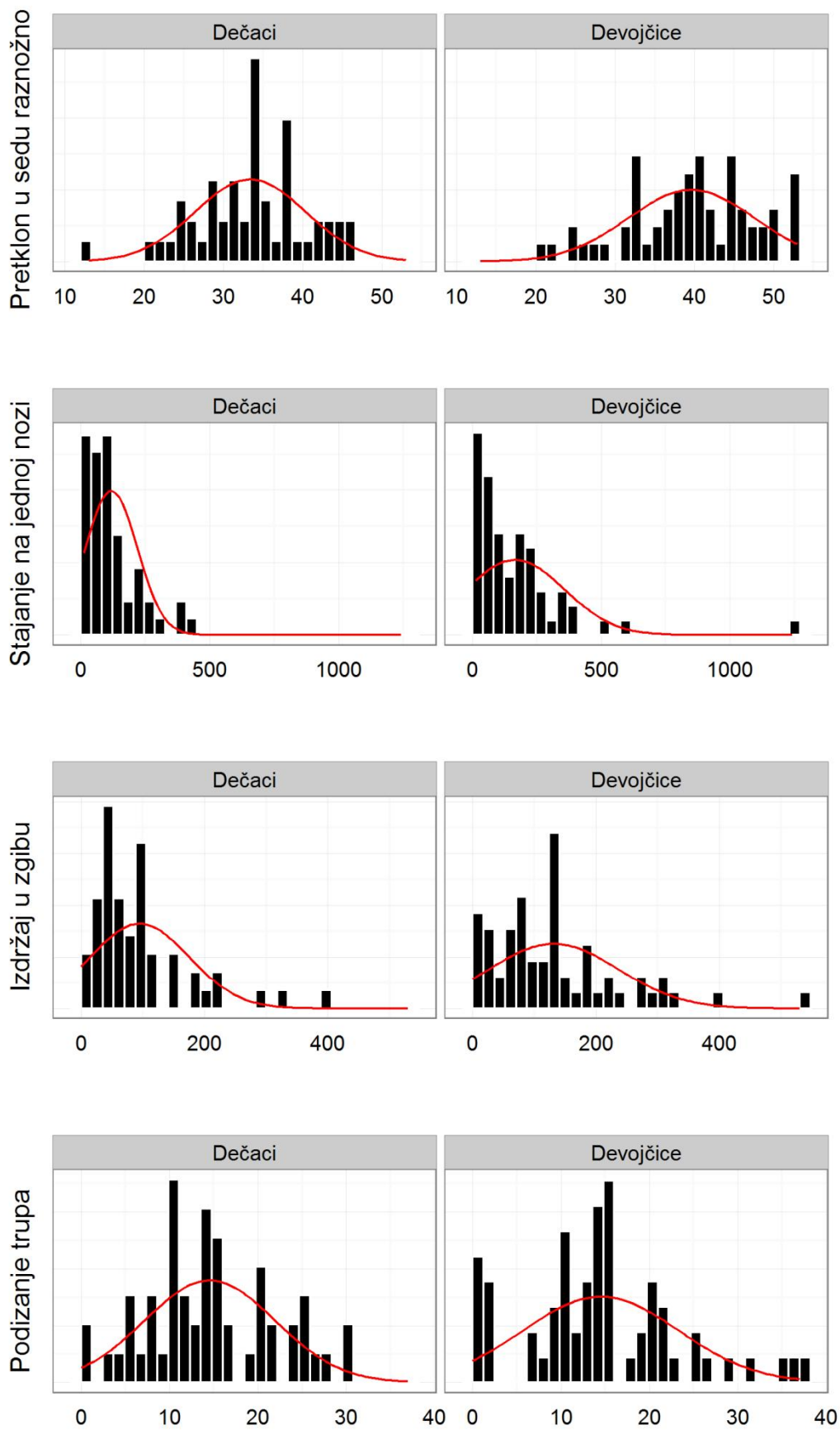
Tabela 9. Osnovni deskriptivni statistici motoričkih varijabli na inicijalnom merenju

	Varijabla	AS	MIN	MAX	S	SKJ	KUR	KV	KS
Dečaci N=49	Trčanje 20m (0,1s) <sup>#</sup>	56,07	43	85	7,19	1,44	4,98	12,82	0,06
	Poligon natraške (0,1s) <sup>#</sup>	243,61	128	414	62,52	0,78	0,46	25,66	0,20
	Skok udalj iz mesta (cm)	108,67	65	160	20,75	0,15	-0,09	19,09	0,20
	Taping rukom (n/15s)	15,63	7	31	3,82	1,15	4,80	24,44	0,20
	Pretklon u sedu (cm)	33,40	13	46	7,33	-0,33	0,01	21,95	0,20
	Stajanje na jednoj nozi (0,1s)	118,39	12	446	104,65	1,47	1,76	88,39	0,00
	Izdržaj u zgibu (0,1s)	95,00	0	400	85,72	1,78	3,27	90,23	0,00
	Podizanje trupa (n/60s)	14,57	0	30	7,71	0,24	-0,64	52,92	0,20
Devojčice N=57	Trčanje 20m (0,1s) <sup>#</sup>	58,49	45	74	6,97	0,52	-0,07	11,92	0,20
	Poligon natraške (0,1s) <sup>#</sup>	320,21	166	676	122,94	1,29	1,30	38,39	0,00
	Skok udalj iz mesta (cm)	106,65	68	150	18,65	0,18	-0,34	17,49	0,20
	Taping rukom (n/15s)	14,58	7	24	3,15	0,45	0,88	21,60	0,01
	Pretklon u sedu (cm)	39,63	21	53	8,26	-0,36	-0,54	20,84	0,20
	Stajanje na jednoj nozi (0,1s)	165,53	12	1242	199,66	3,19	14,52	120,62	0,00
	Izdržaj u zgibu (0,1s)	131,25	0	530	113,11	1,28	1,89	86,18	0,02
	Podizanje trupa (n/60s)	14,51	0	37	9,11	0,47	0,13	62,78	0,20

Dobijene vrednosti prikazane u Tabeli 9 ukazuju da vrednosti osnovnih deskriptivnih mera centralne tendencije i disperzije su u okvirima očekivanih u odnosu na norme. Asimetričnost, koja je imala za cilj da ukaže na nagomilavanje rezultata u odnosu na aritmetičku sredinu tek nešto više vrednosti prikazala je kod devojčica u varijabli Stajanje na jednoj nozi, dok je kod ostalih varijabli postoji blaga tendencija ka manjim vrednostima, ali je ona neznačajna. U domenu homogenosti, tj. izduženosti distribucije ističe se nekoliko varijabli i to: Trčanje 20m, Taping rukom, Izdržaj u zgibu kod dečaka, te posebno Stajanje na jednoj nozi kod devojčica, što ukazuje da postoji izvesna leptokurtičnost kod navedenih varijabli (još bolje uočljivo na grafikonima 8 i 9). Kolmogorov-Smirnov test, statistički značajno odstupanje u odnosu na normalnu distribuciju prikazao je u varijablama: Stajanje na jednoj nozi i Izdržaj u zgibu kod dečaka, odnosno Poligon natraške, Taping rukom, Stajanje na jednoj nozi i Izdržaj u zgibu kod devojčica. Ovo navodi na zaključak da se u četiri od osam varijabli mora primeniti neparametrijska metoda za utvrđivanje razlika po polu.



Grafikon 5. Distribucije motoričkih varijabli dečaka i devojčica



Grafikon 5 (nastavak). Distribucije antropometrijskih varijabli dečaka i devojčica



Tabela 10. Razlike prema polu u motoričkim varijablama na inicijalnom merenju

Varijabla	Dečaci		Devojčice		F	p	U	p
	AS	S	AS	S				
Trčanje 20m <sup>#</sup>	56,07	7,19	58,49	6,97	3,85	0,05	1220,50	0,02
Poligon natraške <sup>#</sup>	243,61	62,52	320,21	122,94	18,02	0,00	921,50	0,00
Skok udalj iz mesta	108,67	20,75	106,65	18,65	0,32	0,57	1520,00	0,58
Taping rukom	15,63	3,82	14,58	3,15	2,86	0,09	1284,50	0,06
Pretklon u sedu	33,40	7,33	39,63	8,26	19,47	0,00	898,00	0,00
Stajanje na jednoj nozi	118,39	104,65	165,53	199,66	2,56	0,11	1475,00	0,42
Izdržaj u zgibu	95,00	85,72	131,25	113,11	4,16	0,04	1256,00	0,04
Podizanje trupa	14,57	7,71	14,51	9,11	0,00	0,97	1597,50	0,91

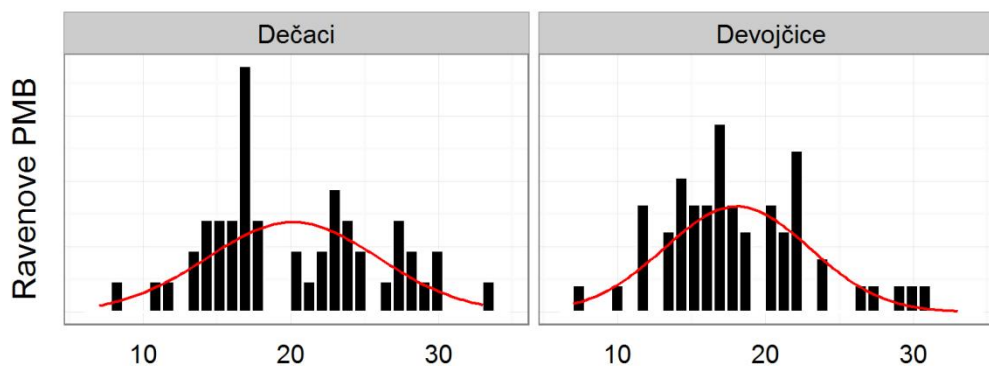
Prema rezultatima prikazanim u Tabeli 10 moguće je zaključiti da statistički značajne razlike postoje u varijablama: Trčanje 20m, Poligon natraške, Pretklon u sedu raznožno i Izdržaj u zgibu, no međutim u multivarijatnom prostoru ni jedna od ovih razlika (pa i onih koje nisu statistički značajne) nije značajno doprinela razlici.

### 6.2.3 Intelektualne sposobnosti

Prikaz rezultata osnovne deskriptivne statistike dat je u Tabeli 11 i Grafikonu 6.

Tabela 11. Osnovni deskriptivni statistici varijable za procenu inteligencije na inicijalnom merenju

Varijabla		AS	MIN	MAX	S	SKJ	KUR	KV	KS
Dečaci N=49	Ravenove PMB (n/36)	20,12	8	33	5,78	0,23	-0,74	28,73	0,01
	Devojčice N=56	18,07	7	31	4,93	0,57	0,45	27,28	0,20



Grafikon 6. Distribucije varijable za procenu generalne intelektualne sposobnosti dečaka i devojčica

Dobijeni rezultati navode na zaključak da je kod dečaka normalitet distribucije narušen ( $KS=0,01$ ), te da je bilo neophodno primeniti neparametrijsku tehniku za utvrđivanje polnih razlika.

Tabela 12. Razlike prema polu u varijabli za procenu inteligencije na inicijalnom merenju

Varijabla	Dečaci		Devojčice		U	p
	AS	S	AS	S		
Ravenove PMB	20,12	5,78	18,07	4,93	1091,50	0,07

Primenom Mann-Whitney-evog U testa dolazi se do zaključka da ne postoje statistički značajne razlike prema polu u domenu inteligencije, da su subzorci činioци jednog integralnog sistema, te da ih je moguće tretirati zajedno.

Generalno gledano, u prostorima morfologije, motorike i inteligencije, pa posebno posmatrajući eksperimentalnu, odnosno kontrolnu grupu, jedine aberacije na univarijatnom nivou i to u odnosu varijabli pola-pola uočene su u motoričkom prostoru kontrolne grupe. Kao što je već napomenuto, u multivarijatnom prostoru ni ove razlike nisu prouzrokovale razlike u prostoru generalno, te ako se sve ovo uzme u obzir, dalje planiranje i realizacija eksperimenta sa velikom dozom sigurnosti može da ide u pravcu da se subzorci ispitanika tretiraju zajedno, da eksperiment ima jedinstven tok i da rezultati do sada prikazani ne mogu remetiti nezavisno manipulisanje eksperimentalnim postupcima. Ovo tim pre što gore pomenute pedesetoprocentne razlike u motorici su utvrđene kod kontrolne grupe, koja svakako ne predstavlja segment eksperimentisanja, već se je samo deo eksperimentalnog tretmana u smislu kontrole.

### 6.3 Efekti nakon devetomesečnog eksperimentalnog tretmana

Prema postavljenom planu rada u dve faze, eksperiment je tematski podeljen u dva dela. Prvi deo eksperimenta odnosi se na efekte tretmana nakon prve školske godine, tj. primenjenog devetomesečnog eksperimentalnog tretmana u školskoj 2013/14. godini. Detaljan opis eksperimentalnog tretmana dat je u za to odgovarajućem i predviđenom poglavlju, a rezultati su prikazani u nastavku. Nadalje, druga godina eksperimentalnog tretmana je takođe analizirana i data u nastavku. Naravno, gotovo je bilo nezamislivo očekivati da identičan broj dece bude prisutan i nakon drugih devet meseci, zbog tzv. „eksperimentalne štete”, te su na blago redukovanom uzorku ispitanika i ove analize prikazane. To navodi na zaključak da zbog veličine uzorka rezultate nakon osamnaestomesečnog tretmana treba uzeti sa blagom dozom opreznosti.

#### **KVANTITATIVNI EFEKTI**

##### 6.3.1 Efekti kinezioloških tretmana na antropometrijske karakteristike dece

U Tabeli 13 prikazani su rezultati efekata devetomesečnog eksperimentalnog programa na antropometrijske karakteristike predškolaca u 2013/14. školskoj godini.

Tabela 13. Razlike između eksperimentalne i kontrolne grupe u antropometrijskim karakteristikama

Varijabla	Eksperimentalna N=92		Kontrolna N=72		F	p	$\eta^2$
	AS	S	AS	S			
Telesna visina	1175,49	79,79	1164,25	58,84	1,50	0,22	0,01
	1205,25	79,68	1196,69	61,26			
Telesna težina	221,76	47,26	219,94	44,12	9,65	0,00	0,06
	234,55	51,13	236,46	47,22			
Srednji obim grudi	576,92	44,42	580,21	47,82	6,16	0,01	0,04
	593,24	47,56	585,40	60,74			
Obim trbuha	557,87	52,45	541,67	59,01	56,64	0,00	0,26
	558,96	54,89	566,14	63,59			
Obim podlaktice	170,10	13,93	172,50	14,27	0,05	0,83	0,16
	174,86	14,49	177,06	14,70			
Kožni nabor trbuha	59,74	27,77	76,31	48,14	0,21	0,52	0,02
	60,57	38,62	79,37	45,74			
Kožni nabor leđa	51,59	17,39	59,58	26,08	0,16	0,69	0,00
	53,22	19,62	61,77	30,34			
Kožni nabor nadlaktice	86,37	23,95	94,70	33,37	0,99	0,32	0,01
	90,96	29,94	101,49	36,26			

Legenda:  $\eta^2$  – koeficijent procene snage efekata

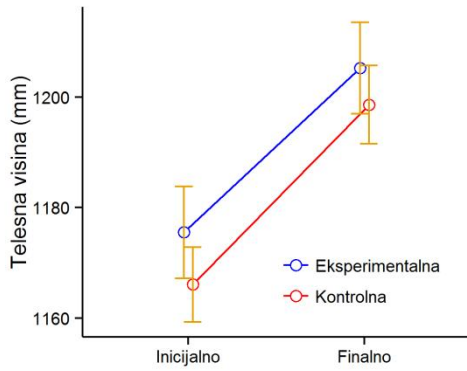
Inspekcijom rezultata prikazanih u Tabeli 13, pre bilo kakve detaljnije analize, neophodno je osvrnuti se na rezultate koeficijenata veličine efekta ( $\eta^2$  – *Estimates of effect size*). Prema Cohen-u (1988) ili Hattie-u (2009) moguće je zaključiti da je veličina efekta na ovom uzorku ispitanika u zavisnosti od varijable do varijable od izrazito niske (Kožni nabor leđa) pa do izuzetno visoke (Obim trbuha). Prikaz dat grafički u nastavku, navodi na zaključak da je do izvesnih morfoloških promena usled efekata došlo u tri varijable i to: Telesna težina (Grafikon 12), Srednji obim grudi (Grafikon 13), kao i Obim trbuha (Grafikon 14). Primenjena statistička procedura, analiza varijanse za ponovljena merenja, imala je za cilj upravo da ukaže na stvarne efekte devetomesečnog tretmana istovremeno vodeći računa o broju grupa unutar eksperimenta (eksperimentalna i kontrolna) i o broju merenja (inicijalno i finalno). Minimalna korekcija uzorka ispitanika izvršena je u smislu da su samo oni ispitanici koji su bili prisutni na oba merenja uzeti u obzir. Broj ispitanika je iznosio 92 u eksperimentalnoj i 72 u kontrolnoj grupi i blago je korigovan u zavisnosti od eventualnog nedostatka rezultata pojedinca, koji je bio prouzrokovan na više načina (npr. neadekvatan unos podatka merenja, izostanak sa merenja taj dan, pa i strah, itd.).

U tom smislu, kod varijable Telesna težina statistička značajnost ukazuje da postoje statistički značajne promene nakon tretmana. Primetno je da su deca iz eksperimentalne grupe na početku eksperimenta imali veće vrednosti telesne težine 22,18 u odnosu na decu iz kontrolne grupe 21,99 kg, ali ono što je upečatljivo jeste činjenica da je na kraju eksperimenta došlo do situacije da je prosečna telesna težina dece eksperimentalne grupe bila manja u odnosu na istu varijablu dece kontrolne grupe. Ovo dodatno dobija na značaju ako se uzme u obzir činjenica da je telesna visina, koja u najvećoj meri ima uticaja na telesnu težinu dece ovog uzrasta, povećana u istom odnosu.

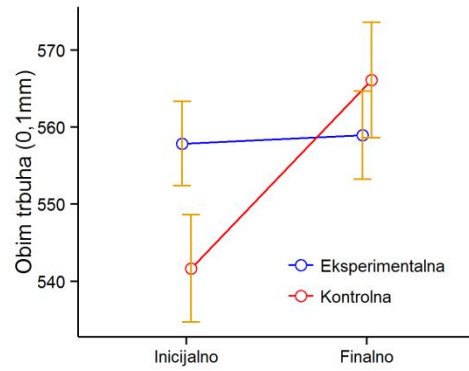
Osim u telesnoj težini, statistički značajne razlike javile su se i kod varijabli Srednji obim grudi. Razlike na kraju eksperimenta bile su statistički značajne na nivou od 0,01, a iščitavanjem prosečnih vrednosti iz Tabele 13 može se zaključiti da je sa 57,69 cm kod eksperimentalne grupe došlo do povećanja vrednosti na 59,32 cm, dok se kod kontrolne grupe vrednost u istoj varijabli povećala sa 58,02 cm na 58,54 cm. Dobijeno je najjednostavnije uočljivo posmatranjem prikaza iz Grafikona 13, u kome se jasno može uočiti trend porasta odnosno smanjenja prosečnih vrednosti, kao i tačka (odnosno vreme) presecanja tog trenda.

Naredna antropometrijska varijabla, Obim trbuha, takođe je ukazala na statistički značajne razlike nakon eksperimentalnog tretmana. Razlike su statistički značajne na nivou od 0,00, te je daljom analizom kvantitativnih vrednosti bilo moguće zaključiti da je kod eksperimentalne grupe došlo do blagog povećanja prosečnih vrednosti obima trbuha sa 55,79 cm na 55,90 cm, dok je kod kontrolne grupe došlo do značajnijeg povećanja sa 54,17 na 56,61 cm (prikaz dat u Grafikonu 14). Dakle, ipitanci iz eksperimentalne grupe su gotovo zadržali identične vrednosti u ovoj varijabli, a ispitanici iz kontrolne grupe povećavaju obim trbuha za čitava 2,5 cm.

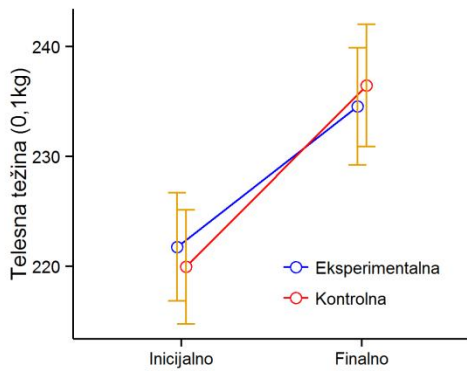
U preostalih pet antropometrijskih varijabli nisu uočene statistički značajne razlike nakon eksperimentalnog tretmana.



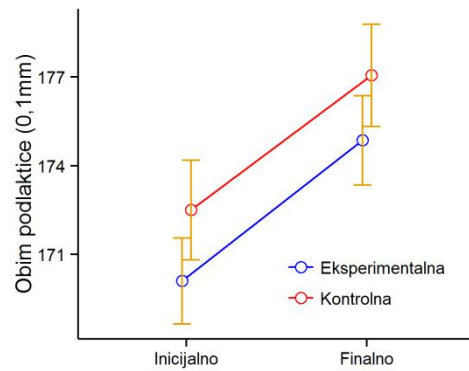
Grafikon 7. Efekti - Telesna visina



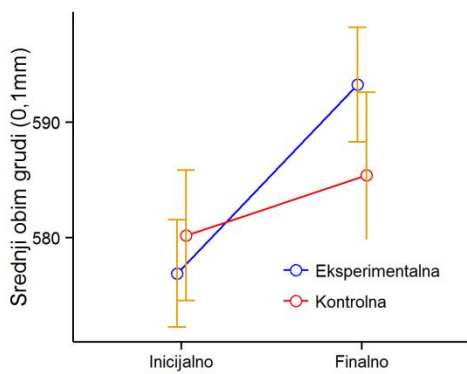
Grafikon 10. Efekti - Obim trbuha



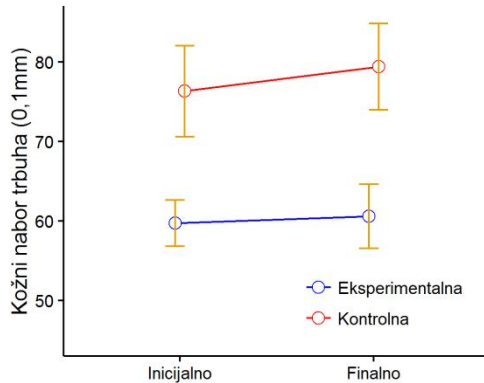
Grafikon 8. Efekti - Telesna težina



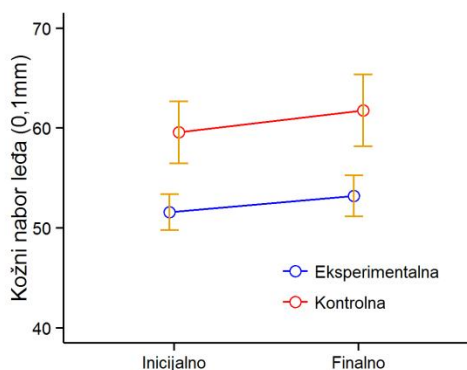
Grafikon 11. Efekti - Obim podlaktice



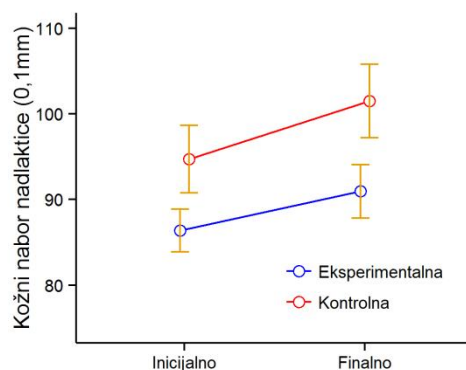
Grafikon 9. Efekti - Srednji obim grudi



Grafikon 12. Efekti - Kožni nabor trbuha



Grafikon 13. Efekti - Kožni nabor leđa



Grafikon 14. Efekti - Kožni nabor nadlaktice

### 6.3.2 Efekti kinezioloških tretmana na motoričke sposobnosti dece

U Tabeli 14, kao i u grafikonima 19-26, tabelarno i grafički prikazani su rezultati dobijeni nakon eksperimentalnog i kontrolnog tretmana.

Tabela 14. Razlike između eksperimentalne i kontrolne grupe u motoričkim sposobnostima

Varijabla	Ekperimentalna N=87		Kontrolna N=77		F	p	$\eta^2$
	AS	S	AS	S			
Trčanje 20m <sup>#</sup>	54,30	8,84	55,83	5,89	5,52	0,20	0,04
	51,60	7,07	54,79	5,19			
Poligon natraške <sup>#</sup>	248,88	82,12	263,82	91,78	2,63	0,11	0,02
	205,30	68,02	234,76	71,23			
Skok udalj iz mesta	114,35	28,02	110,42	18,75	25,56	0,00	0,14
	128,17	24,71	113,04	19,30			
Taping rukom	15,83	3,58	15,35	2,89	0,25	0,62	0,00
	18,75	3,55	18,47	3,83			
Pretklon u sedu	39,06	7,82	36,99	8,21	10,66	0,00	0,06
	39,52	9,09	34,61	8,44			
Stajanje na jednoj nozi	280,93	263,16	138,32	167,67	2,75	0,10	0,02
	359,39	397,98	295,12	250,82			
Izdržaj u zgibu	82,20	86,65	115,08	93,18	40,18	0,00	0,21
	141,51	132,51	74,56	63,98			
Podizanje trupa	18,51	10,21	15,29	8,47	0,07	0,80	0,00
	22,57	10,40	19,61	8,32			

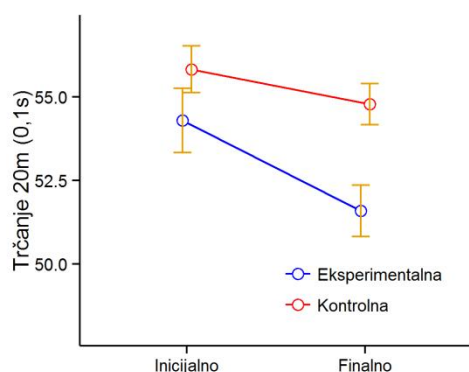
Veličina efekta za motoričke varijable varirala je od 0,00 do 0,21 (od izrazito niske do izrazito visoke), a razlike su utvrđene u tri od osam motoričkih varijabli i to: Skoku udalj iz mesta, Pretklonu u sedu raznožno i Izdržaju u zgibu.

U prvoj motoričkoj varijabli u kojoj su efekti trenažnog programa utvrđeni, Skoku udalj iz mesta, dobijena je statistička značajnost efekata od 0,00. Prosečne vrednosti unutar eksperimentalne grupe na inicijalnom merenju iznosile su 114,35 cm i povećane su na 128,17 cm za svega devet meseci eksperimentalnog programa. Istovremeno, vršnjaci ove dece koji su pohađali program propisan od strane Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije imali su blago povećanje od manje od 3 cm, sa 110,42 na 113,04 cm.

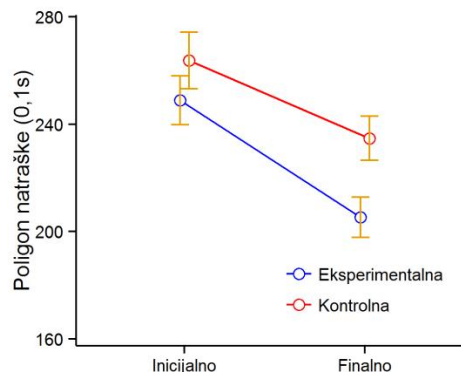
Naredna varijabla u kojoj je utvrđena statistički značajna razlika jeste varijabla Pretklon u sedu raznožno. Dobijeni nivo statističkog zaključivanja ovde je iznosio 0,00, a ono što je karakteristično za ovu varijablu jeste činjenica da je kod dece iz Sportske škole došlo do povećanja za oko 5 mm u odnosu na smanjenje koje je utvrđeno kod dece iz vrtića od 2,38 cm.

Test za procenu snage ruku i ramenog pojasa, Izdržaj u zgibu, ukazao je na pozitivne efekte eksperimentalnog tretmana. Statistički značajna razlika utvrđena je na nivou statističkog zaključivanja od 0,00, a povećanje trajanja dužine izdržaja iznosilo je sa 8,2 s na 14,2 s. Kod dece iz kontrolne grupe istovremeno je došlo do smanjenja od 4 sekunde.

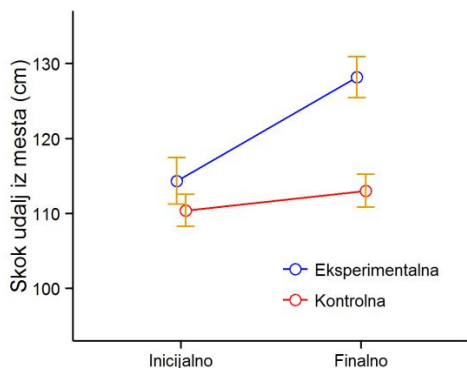
U ostalim motoričkim varijablama nisu utvrđeni statistički značajni efekti devetomesečnog eksperimentalnog kineziološkog tretmana.



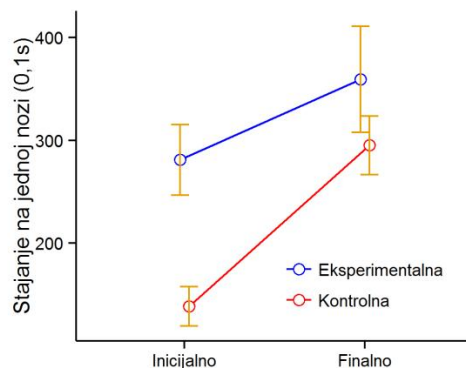
Grafikon 15. Efekti - Trčanje 20m



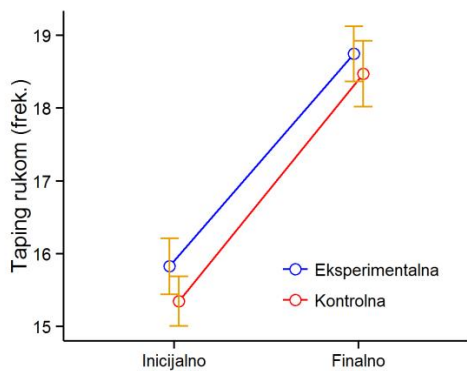
Grafikon 16. Efekti - Poligon natraške



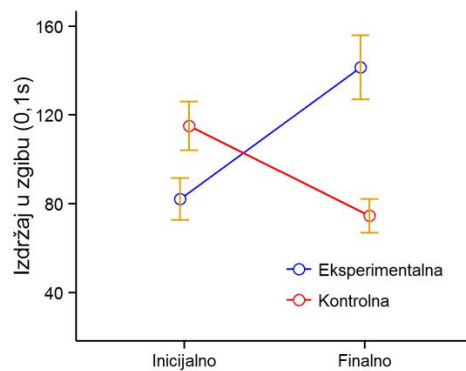
Grafikon 17. Efekti - Skok udalj iz mesta



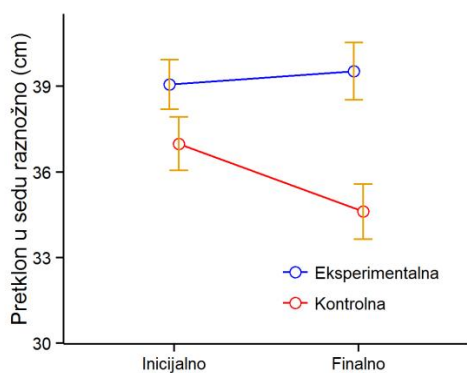
Grafikon 20. Efekti - Stajanje na jednoj nozi



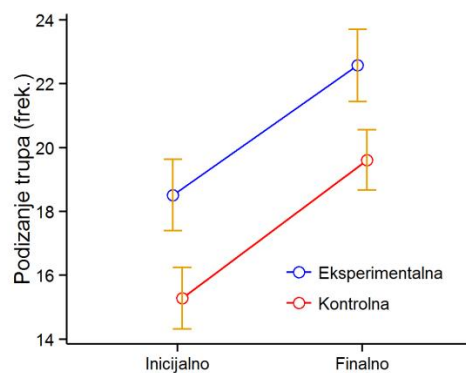
Grafikon 18. Efekti - Taping rukom



Grafikon 21. Efekti - Izdržaj u zgibu



Grafikon 19. Efekti - Preklon u sedu raznožno



Grafikon 22. Efekti - Podizanje trupa

### 6.3.3 Efekti kineziološkog tretmana na intelektualne sposobnosti dece

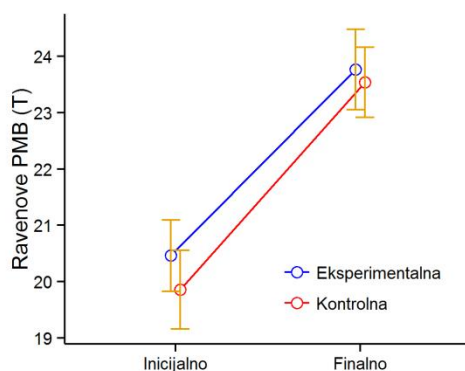
U Tabeli 15 i grafikonu pod rednim brojem 27 prikazani su rezultati devetomesečnog eksperimentalnog i kontrolnog kineziološkog programa na intelektualne sposobnosti dece.



I kod eksperimentalne i kod kontrolne grupe došlo je do podjednakog trenda porasta broja tačno rešenih zadataka u okviru testa za procenu opšte inteligencije. Razlika u odnosu na inicijalne vrednosti nakon devet meseci iznosila je oko tri više tačno rešena zadatka, i ona nije ukazivala na promenu prouzrokovanu efektima programa, već verovatno na maturaciju dece, uz izrazito nisku snagu samog statističkog testa.

Tabela 15. Razlike između eksperimentalne i kontrolne grupe u intelektualnim sposobnostima

Varijabla	Eksperimentalna N=82		Kontrolna N=70		F	p	$\eta^2$
	AS	S	AS	S			
Ravenove PMB	20,46	5,75	19,86	5,84	0,37	0,54	0,00
	23,77	6,49	23,54	5,21			



Grafikon 23. Efekti - Ravenove PMB

## ***KVALITATIVNI EFEKTI***

U prethodnom poglavlju dat je prikaz dobijenih rezultata kvantitativnih promena. Međutim, za kompletno sagledavanje efekata nekih promena prouzrokovanih eksperimentalnim ili kontrolnim tretmanom čest je slučaj da se same promene sagledavaju i na nešto detaljniji način. U tom smislu, ideja je bila uočiti promene u interakciji između samih varijabli, a unutar celokupnog istraživanog prostora.

### *6.3.4 Strukturalne promene u celokupnom analiziranom prostoru kod eksperimentalne grupe*

Osim prethodno analiziranih i prikazanih rezultata po prostorima pojedinačno, rezultati su obrađeni i integralno. Na taj način pokušale su se utvrditi razlike prouzrokovane eksperimentalnim tretmanom u celokupnom sistemu varijabli.

U Tabeli 16 prikazana je matrica interkorelacija kompletnog sistema varijabli, koji teoretski potiču iz tri prostora: morfološkog, motoričkog i intelektualnog.

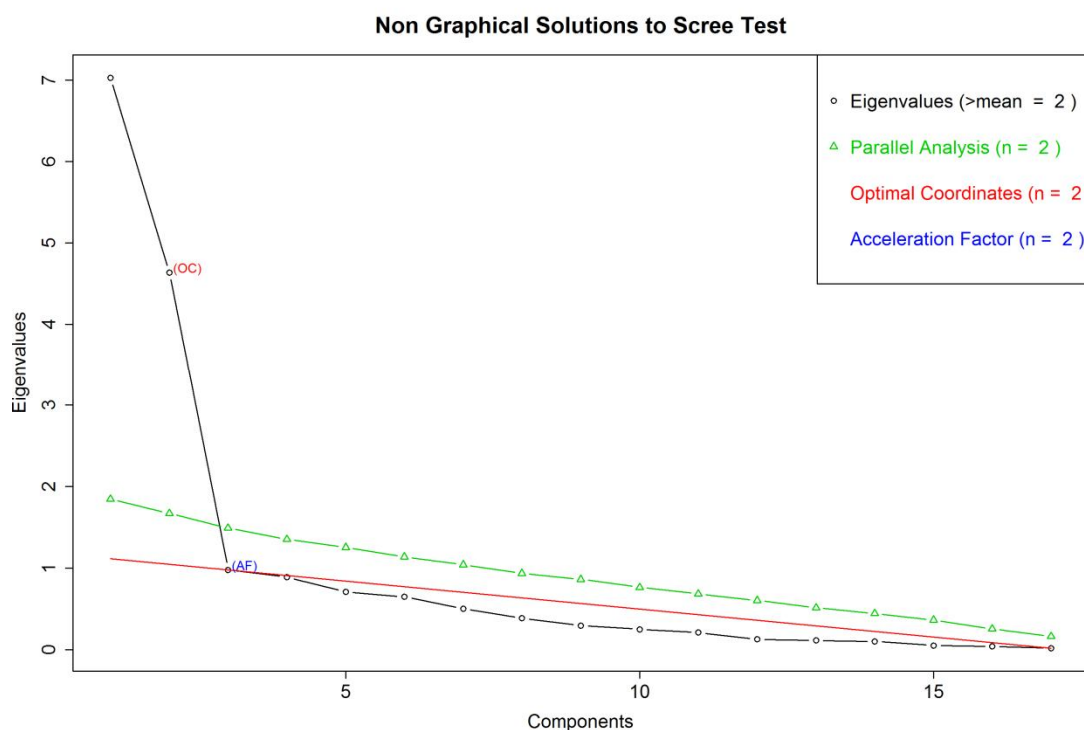
Tabela 16. Matrica interkorelacija celokupnog prostora varijabli eksperimentalne grupe na inicijalnom merenju

Varijabla	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.
1. Telesna visina																
2. Telesna težina	<b>0,83</b>															
3. Srednji obim grudi	<b>0,73</b>	<b>0,94</b>														
4. Obim trbuha	<b>0,56</b>	<b>0,87</b>	<b>0,88</b>													
5. Obim podlaktice	<b>0,37</b>	<b>0,67</b>	<b>0,68</b>	<b>0,70</b>												
6. Kožni nabor trbuha	<b>0,26</b>	<b>0,61</b>	<b>0,59</b>	<b>0,73</b>	<b>0,62</b>											
7. Kožni nabor leđa	<b>0,25</b>	<b>0,64</b>	<b>0,64</b>	<b>0,76</b>	<b>0,61</b>	<b>0,86</b>										
8. Kožni nabor nadlaktice	0,14	<b>0,54</b>	<b>0,49</b>	<b>0,63</b>	<b>0,55</b>	<b>0,81</b>	<b>0,82</b>									
9. Trčanje 20m <sup>#</sup>	<b>-0,54</b>	<b>-0,36</b>	<b>-0,30</b>	-0,13	<b>-0,24</b>	0,04	0,07	0,18								
10. Poligon natraške <sup>#</sup>	<b>-0,47</b>	<b>-0,37</b>	<b>-0,37</b>	<b>-0,20</b>	<b>-0,30</b>	-0,04	-0,02	0,11	<b>0,67</b>							
11. Skok udalj iz mesta	<b>0,63</b>	<b>0,40</b>	<b>0,33</b>	0,16	<b>0,23</b>	-0,01	-0,07	<b>-0,19</b>	<b>-0,73</b>	<b>-0,58</b>						
12. Taping rukom	<b>0,65</b>	<b>0,48</b>	<b>0,39</b>	<b>0,25</b>	<b>0,22</b>	0,09	0,04	-0,04	<b>-0,65</b>	<b>-0,56</b>	<b>0,67</b>					
13. Pretklon u sedu	<b>0,46</b>	<b>0,40</b>	<b>0,33</b>	<b>0,26</b>	<b>0,23</b>	<b>0,29</b>	<b>0,19</b>	0,16	<b>-0,27</b>	<b>-0,28</b>	<b>0,38</b>	<b>0,40</b>				
14. Stajanje na jednoj nozi	<b>0,33</b>	0,16	0,10	0,04	0,04	0,05	0,00	0,01	<b>-0,25</b>	<b>-0,37</b>	<b>0,37</b>	<b>0,27</b>	<b>0,32</b>			
15. Izdržaj u zgibu	<b>0,30</b>	0,09	0,01	-0,08	-0,07	-0,16	<b>-0,23</b>	<b>-0,28</b>	<b>-0,47</b>	<b>-0,35</b>	<b>0,50</b>	<b>0,41</b>	<b>0,30</b>	<b>0,28</b>		
16. Podizanje trupa	<b>0,55</b>	<b>0,36</b>	<b>0,28</b>	0,05	<b>0,19</b>	-0,02	-0,12	-0,18	<b>-0,68</b>	<b>-0,50</b>	<b>0,67</b>	<b>0,63</b>	<b>0,31</b>	<b>0,32</b>	<b>0,58</b>	
17. Ravenove PMB	<b>0,64</b>	<b>0,52</b>	<b>0,43</b>	<b>0,34</b>	0,18	0,14	0,10	0,11	<b>-0,54</b>	<b>-0,46</b>	<b>0,62</b>	<b>0,72</b>	<b>0,27</b>	<b>0,26</b>	<b>0,41</b>	<b>0,50</b>

Legenda: podebljane vrednosti su vrednosti statistički značajnih Pearson-ovih koeficijenata korelacije

Iz Tabele 16 vidljivo je postojanje statistički značajnih korelacija između velike većine parova varijabli. Ono što se posebno pokušalo istaći prikazanim analizama jesu korelacije između teoretski različitih antropoloških subsegmenata, sa posebnim naglaskom na povezanost varijable za procenu intelektualnih sposobnosti sa svim ostalim varijablama. U vezi sa tim, moguće je doneti zaključak da varijabla Raven statistički značajno korelira sa Telesnom visinom, Telesnom težinom, te nešto manje sa Srednjim obimom grudi, Obimom trbuha i Obimom podlaktice iz morfološkog prostora, te ono što posebno treba istaći sa svim varijablama iz prostora motorike. Varijabla za procenu inteligencije jedino statistički značajno nije korelirala sa kožnim naborima.

Sve prethodno navedeno ostavilo je sumnje koje je bilo neophodno razjasniti primenom faktorske analize. Konsultovana su četiri kriterijuma za određivanje broja značajnih faktora (Grafikon 24). Sva četiri kriterijuma (KG, *parallel*, *optimal coordinates* i *acceleration*) utvrdili egzistenciju dva faktora. Iz tog razloga, kao i još nekih dodatnih analiza koje su imale za cilj da otklone nedoumice (procenat objašnjenog zajedničkog varijabiliteta, itd.) smatralo se da optimalan broj značajnih faktora koje treba zadržati je zaista dva.



Grafikon 24. Različiti grafički kriterijumi za određivanje broja značajnih faktora celokupnog prostora eksperimentalne grupe na inicijalnom merenju

Rezultati faktorske analize u nastavku će biti prikazani komparativno, u istoj tabeli sklopovi i strukture sa inicijalnog i finalnog merenja, kako bi najjednostavnije bilo moguće utvrditi promene.

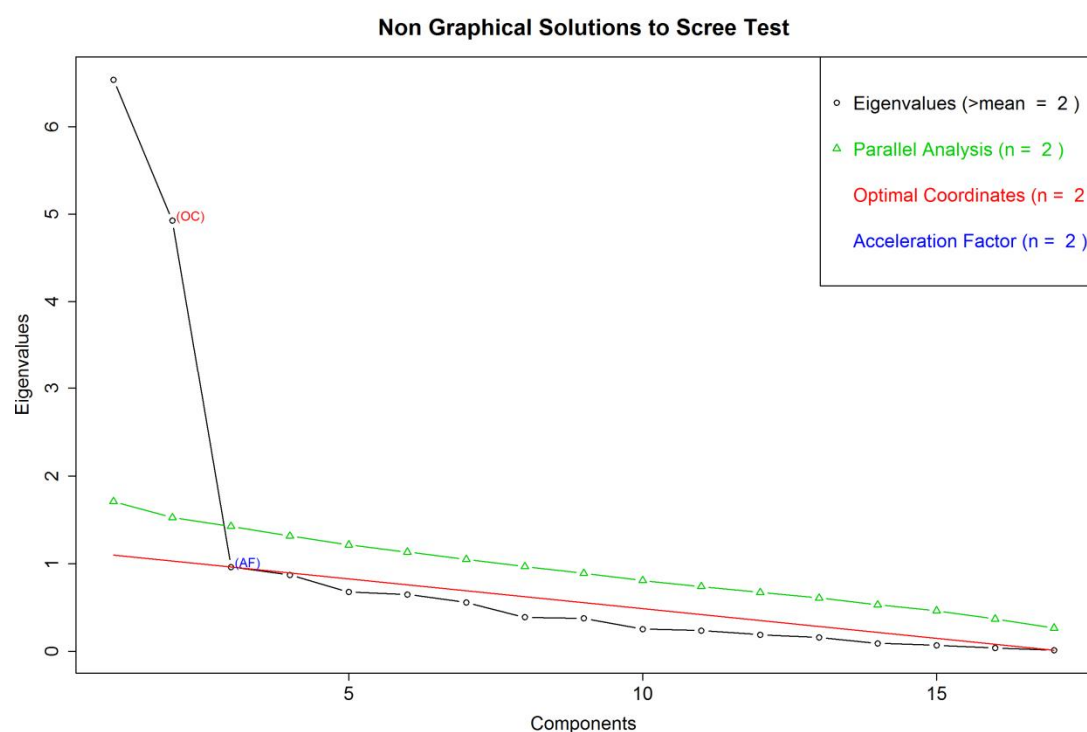
Matrica izračunatih međusobnih relacija između varijabli tri prostora prikazana je u Tabeli 17.

Tabela 17. Matrica interkorelacija celokupnog prostora varijabli eksperimentalne grupe na finalnom merenju

Varijabla	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.
1. Telesna visina																
2. Telesna težina	<b>0,80</b>															
3. Srednji obim grudi	<b>0,69</b>	<b>0,93</b>														
4. Obim trbuha	<b>0,56</b>	<b>0,89</b>	<b>0,88</b>													
5. Obim podlaktice	<b>0,52</b>	<b>0,85</b>	<b>0,82</b>	<b>0,81</b>												
6. Kožni nabor trbuha	<b>0,35</b>	<b>0,74</b>	<b>0,74</b>	<b>0,86</b>	<b>0,71</b>											
7. Kožni nabor leđa	<b>0,28</b>	<b>0,67</b>	<b>0,66</b>	<b>0,83</b>	<b>0,68</b>	<b>0,93</b>										
8. Kožni nabor nadlaktice	<b>0,19</b>	<b>0,60</b>	<b>0,57</b>	<b>0,74</b>	<b>0,67</b>	<b>0,85</b>	<b>0,84</b>									
9. Trčanje 20m <sup>#</sup>	<b>-0,44</b>	<b>-0,25</b>	<b>-0,26</b>	-0,04	-0,05	<b>0,22</b>	<b>0,24</b>	<b>0,32</b>								
10. Poligon natraške <sup>#</sup>	<b>-0,35</b>	<b>-0,25</b>	<b>-0,27</b>	-0,08	-0,13	0,11	0,07	<b>0,18</b>	<b>0,59</b>							
11. Skok udalj iz mesta	<b>0,56</b>	<b>0,30</b>	<b>0,27</b>	0,06	0,10	<b>-0,19</b>	<b>-0,24</b>	<b>-0,28</b>	<b>-0,77</b>	<b>-0,62</b>						
12. Taping rukom	<b>0,44</b>	<b>0,34</b>	<b>0,31</b>	<b>0,21</b>	<b>0,19</b>	0,09	-0,01	-0,08	<b>-0,52</b>	<b>-0,46</b>	<b>0,52</b>					
13. Pretklon u sedu	<b>0,51</b>	<b>0,37</b>	<b>0,33</b>	<b>0,22</b>	<b>0,23</b>	0,16	0,10	0,02	<b>-0,30</b>	<b>-0,27</b>	<b>0,46</b>	<b>0,41</b>				
14. Stajanje na jednoj nozi	<b>0,39</b>	<b>0,24</b>	<b>0,20</b>	0,08	0,11	-0,07	-0,10	-0,15	<b>-0,40</b>	<b>-0,29</b>	<b>0,47</b>	<b>0,45</b>	<b>0,46</b>			
15. Izdržaj u zgibu	0,17	-0,04	-0,08	<b>-0,19</b>	-0,11	<b>-0,27</b>	<b>-0,29</b>	<b>-0,33</b>	<b>-0,32</b>	<b>-0,42</b>	<b>0,43</b>	<b>0,29</b>	<b>0,37</b>	<b>0,26</b>		
16. Podizanje trupa	<b>0,41</b>	<b>0,27</b>	<b>0,24</b>	0,13	0,14	-0,07	-0,07	-0,14	<b>-0,64</b>	<b>-0,43</b>	<b>0,60</b>	<b>0,53</b>	<b>0,38</b>	<b>0,37</b>	<b>0,41</b>	
17. Ravenove PMB	<b>0,51</b>	<b>0,37</b>	<b>0,37</b>	<b>0,27</b>	0,15	0,14	0,08	0,04	<b>-0,37</b>	<b>-0,48</b>	<b>0,46</b>	<b>0,48</b>	<b>0,35</b>	<b>0,30</b>	<b>0,34</b>	<b>0,33</b>

Iz Tabele 17 uočljivo je postojanje statistički značajnih korelativnih veza između većine parova varijabli. Slično kao i na inicijalom merenju, posebno je naglašena korelacija između teoretski različitih antropoloških subsegmenata, sa naglaskom na povezanost varijable za procenu intelektualnih sposobnosti sa svim ostalim varijablama. U vezi sa tim, moguće je doneti zaključak da varijabla Raven statistički značajno korelira sa Telesnom visinom, Telesnom težinom, te nešto manje sa Srednjim obimom grudi, Obimom trbuha iz morfološkog prostora, te ono što posebno treba istaći sa svim varijablama iz prostora motorike, a najviše sa varijablama Taping rukom, Poligon natraške i Skok udalj iz mesta.

I u ovom slučaju, smatralo se da je optimalan broj značajnih faktora koje treba zadržati dva.



Grafikon 25. Različiti grafički kriterijumi za određivanje broja značajnih faktora celokupnog prostora eksperimentalne grupe na finalnom merenju

Tabela 18. Struktura i sklop celokupnog prostora kod eksperimentalne grupe

Varijabla	Inicijalno merenje				Finalno merenje			
	F1	F2	A1	A2	F1	F2	A1	A2
Telesna visina	0,64	0,65	0,55	<b>0,56</b>	0,52	0,72	0,42	<b>0,65</b>
Telesna težina	0,95	0,37	<b>0,92</b>	0,21	0,89	0,47	<b>0,84</b>	0,35
Srednji obim grudi	0,94	0,27	<b>0,92</b>	0,11	0,87	0,45	<b>0,82</b>	0,33
Obim trbuha	0,95	0,12	<b>0,96</b>	-0,05	0,95	0,22	<b>0,94</b>	0,09
Obim podlaktice	0,90	0,23	<b>0,89</b>	0,08	0,87	0,23	<b>0,86</b>	0,11
Kožni nabor trbuha	0,92	0,06	<b>0,94</b>	-0,10	0,91	-0,09	<b>0,94</b>	-0,22
Kožni nabor leđa	0,90	-0,06	<b>0,94</b>	-0,23	0,89	-0,13	<b>0,92</b>	-0,27
Kožni nabor nadlaktice	0,87	-0,06	<b>0,91</b>	-0,22	0,85	-0,24	<b>0,90</b>	-0,37
Trčanje 20m <sup>#</sup>	-0,02	-0,75	0,11	<b>-0,77</b>	0,04	-0,81	0,16	<b>-0,83</b>
Poligon natraške <sup>#</sup>	-0,05	-0,75	0,08	<b>-0,76</b>	-0,09	-0,71	0,01	<b>-0,71</b>
Skok udalj iz mesta	0,04	0,87	-0,11	<b>0,89</b>	0,01	0,87	-0,12	<b>0,89</b>
Taping rukom	0,24	0,80	0,10	<b>0,78</b>	0,18	0,73	0,08	<b>0,72</b>
Pretklon u sedu	0,34	0,57	0,25	<b>0,53</b>	0,30	0,62	0,22	<b>0,59</b>
Stajanje na jednoj nozi	0,11	0,45	0,03	<b>0,44</b>	0,07	0,64	-0,02	<b>0,64</b>
Izdržaj u zgibu	-0,22	0,60	-0,34	<b>0,65</b>	-0,23	0,58	-0,32	<b>0,62</b>
Podizanje trupa	0,03	0,81	-0,11	<b>0,83</b>	0,07	0,71	-0,04	<b>0,72</b>
Ravenove PMB	0,35	0,70	0,23	<b>0,66</b>	0,15	0,66	0,05	<b>0,65</b>
$\lambda$	7,03	4,64			6,54	4,93		
%	41,34	27,28			38,45	28,98		
$r_{F1, F2}$ (p)	0,17	(0,18)			0,14	(0,17)		

Legenda: F – strukture; A – sklopovi,  $\lambda$  – vrednosti karakterističnih korena; % – procenat objašnjene zajedničke varijanse;  $r_{F1, F2}$  – Pearson-ovi koeficijenti korelacija između faktora; (p) – statistička značajnost Pearson-ovog koeficijenta korelacije

Struktura celokupnog prostora eksperimentalne grupe na inicijalnom odnosno finalnom merenju utvrđena je primenom faktorske analize. Za izbor značajnih faktora konsultovana su četiri kriterijuma: Kaiser-Guttman-ov (KG) (Guttman, 1954; Kaiser, 1960, 1970), Horn-ova paralelna analiza (Horn, 1965), kao i *Optimal coordinates i Acceleration Factor* (Raiche, Roipel i Blais, 2006). Svi kriterijumi su prikazani i u zavisnosti od stepena podudaranja, konačno, odabran je i broj faktora.

Kod eksperimentalne grupe, i na inicijalnom i na finalnom merenju, svi kriterijumi ukazali su na egzistenciju dva značajna faktora. Grafički prikaz dat je u grafikonima 24 i 25.

Dobijene glavne komponente rotirane su u povoljniju parsimonijsku promax soluciju, te su na taj način dobijene matrice sklopa i strukture, kao i korelacije faktora (Tabela 18), koje su imale za cilj da ukažu na postojanje latentnih dimenzija unutar celokupnog analiziranog prostora varijabli.

Na inicijalnom merenju prvi faktor definisan je varijablama: Telesna visina, Telesna težina, Srednji obim grudi, Obim trbuha, Obim podlaktice, Kožni nabor trbuha, Kožni nabor leđa i Kožni nabor nadlaktice, te se ovaj faktor može definisati

kao Generalni morfološki faktor. Drugi faktor je definisan svim motoričkim varijablama i varijablom za procenu generalne inteligencije. Osim toga, Telesna visina strukturalno podjednako egzistira i u prvom faktoru i u drugom faktoru. Ipak, ovaj bi se faktor mogao definisati kao Faktor generalne motorike. Korelacije između dva faktora nisu ukazale na statističku značajnost.

U pogledu dobijene strukture na finalnom merenju, analizirajući koeficijente iz Tabele 18, moguće je zaključiti da je do promena u satruacijama došlo, međutim one su bile minimalne. Prvi faktor je ostao gotovo nepromenjen, dok je kod drugog faktora satruacija Telesnom visinom te varijablom Stajanje na jednoj nozi bila nešto izraženija u odnosu na inicijalno stanje. Varijabla za procenu inteligencije nije pretrpela gotovo nikakve promene.

Dodatno interesovanje predstavljalo je pitanje koje se odnosilo da li je bilo promena u strukturama nakon devetomesečnog eksperimentalnog tretmana? U tu svrhu su izračunati koeficijenti kongruencije, koji su prikazani u sledećoj tabeli:

Tabela 19. Kongruencije faktora inicijalnog i finalnog merenja eksperimentalne grupe

	FS2-1	FS2-2
FS1-1	0,98	-0,02
FS1-2	0,13	0,94

Legenda: FS – faktorski skor

Vrednost koeficijenta kongruencije teoretski može varirati od  $-1$  do  $+1$ , a prema Fulgosiju (1979) „samo oni faktori kod kojih koeficijent kongruencije iznosi 0,80 ili više, mogu se smatrati identičnim”. Prema tome, visoki koeficijenti kongruencije od 0,98 za prvi faktor, te 0,94 za drugi faktor ukazuju da nije bilo značajnijih promena u strukturama i sklopovima faktora sa finalnog merenja u odnosu na inicijalno merenje. Nešto kasnije u radu, primenom path analize, kao i Gaskinovog postupka za komparaciju sličnih staza, biće detaljnije analizirane eventualne promene.

### 6.3.5 *Strukturalne promene u celokupnom analiziranom prostoru kod kontrolne grupe*

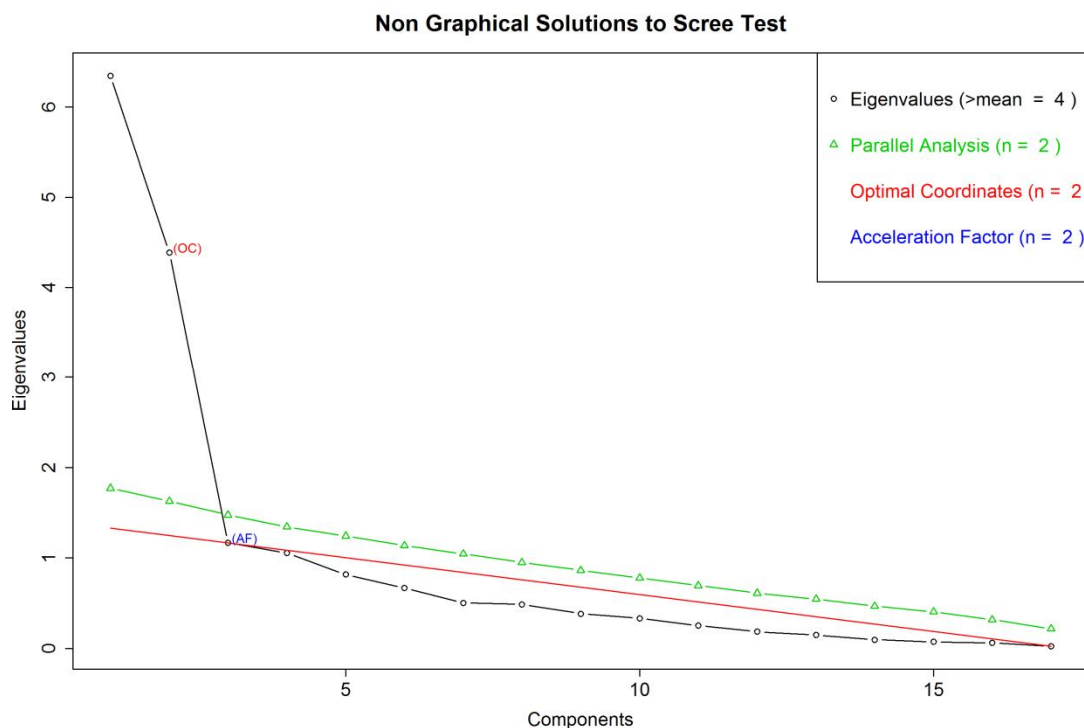
Kao i u prethodnom potpoglavlju, u nastavku će biti prikazana analiza strukture i strukturalnih promena kompletnog sistema varijabli, ali u ovom slučaju kod kontrolne grupe. U Tabeli 20 prikazana je matrica interkorelacija antropometrijskih, motoričkih i intelektualne varijable.



Tabela 20. Matrica interkorelacija celokupnog prostora na kontrolne grupe na inicijalnom merenju

Varijabla	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.
1. Telesna visina																
2. Telesna težina	<b>0,68</b>															
3. Srednji obim grudi	<b>0,56</b>	<b>0,92</b>														
4. Obim trbuha	<b>0,48</b>	<b>0,91</b>	<b>0,89</b>													
5. Obim podlaktice	<b>0,50</b>	<b>0,92</b>	<b>0,85</b>	<b>0,87</b>												
6. Kožni nabor trbuha	<b>0,28</b>	<b>0,79</b>	<b>0,80</b>	<b>0,88</b>	<b>0,81</b>											
7. Kožni nabor leđa	0,16	<b>0,71</b>	<b>0,74</b>	<b>0,80</b>	<b>0,71</b>	<b>0,88</b>										
8. Kožni nabor nadlaktice	<b>0,23</b>	<b>0,71</b>	<b>0,69</b>	<b>0,75</b>	<b>0,77</b>	<b>0,84</b>	<b>0,79</b>									
9. Trčanje 20m <sup>#</sup>	<b>-0,30</b>	-0,05	-0,03	0,06	0,08	0,16	0,18	<b>0,22</b>								
10. Poligon natraške <sup>#</sup>	<b>-0,27</b>	-0,12	-0,16	-0,02	-0,07	0,06	0,17	0,18	<b>0,53</b>							
11. Skok udalj iz mesta	<b>0,29</b>	0,00	-0,01	-0,14	-0,10	<b>-0,22</b>	<b>-0,21</b>	<b>-0,21</b>	<b>-0,69</b>	<b>-0,50</b>						
12. Taping rukom	<b>0,34</b>	0,13	0,11	0,02	0,01	-0,09	-0,09	-0,16	<b>-0,66</b>	<b>-0,47</b>	<b>0,48</b>					
13. Pretklon u sedu	<b>0,30</b>	0,12	0,07	0,04	0,09	0,05	-0,06	0,00	-0,05	-0,13	<b>0,26</b>	0,18				
14. Stajanje na jednoj nozi	0,15	0,01	-0,05	-0,04	-0,08	-0,07	-0,07	-0,13	-0,20	-0,09	<b>0,22</b>	<b>0,29</b>	0,09			
15. Izdržaj u zgibu	-0,03	<b>-0,28</b>	<b>-0,24</b>	<b>-0,33</b>	<b>-0,35</b>	<b>-0,34</b>	<b>-0,31</b>	<b>-0,35</b>	<b>-0,32</b>	<b>-0,26</b>	<b>0,45</b>	<b>0,35</b>	0,16	<b>0,30</b>		
16. Podizanje trupa	<b>0,27</b>	0,13	0,08	0,08	0,04	-0,03	-0,09	-0,10	<b>-0,39</b>	<b>-0,47</b>	<b>0,48</b>	<b>0,37</b>	0,14	<b>0,28</b>	<b>0,33</b>	
17. Ravenove PMB	<b>0,41</b>	<b>0,33</b>	<b>0,34</b>	<b>0,22</b>	<b>0,21</b>	0,14	0,10	0,10	<b>-0,35</b>	<b>-0,35</b>	<b>0,31</b>	<b>0,33</b>	0,00	<b>0,28</b>	<b>0,21</b>	0,20

Iz Tabele 20 kod kontrolne grupe uočava se postojanje statistički značajnih korelacija između velike većine parova varijabli. U domenu antropometrijskih karakteristika, kao i kod eksperimentalne grupe, varijabla za procenu intelektualnih sposobnosti ne korelira statistički značajno sa varijablama za procenu potkožnog masnog tkiva. Međutim, u relacijama sa motoričkim varijablama sve veze nisu statistički značajne. Statistički značajna korelacija nije utvrđena u odnosu sa varijablom Pretklon u sedu raznožno i Podizanje trupa. Potreban broj značajnih faktora, koje je prema ovim kriterijumima neophodno zadržati, i u ovom slučaju je dva.



Grafikon 26. Različiti grafički kriterijumi za određivanje broja značajnih faktora celokupnog prostora kontrolne grupe na inicijalnom merenju

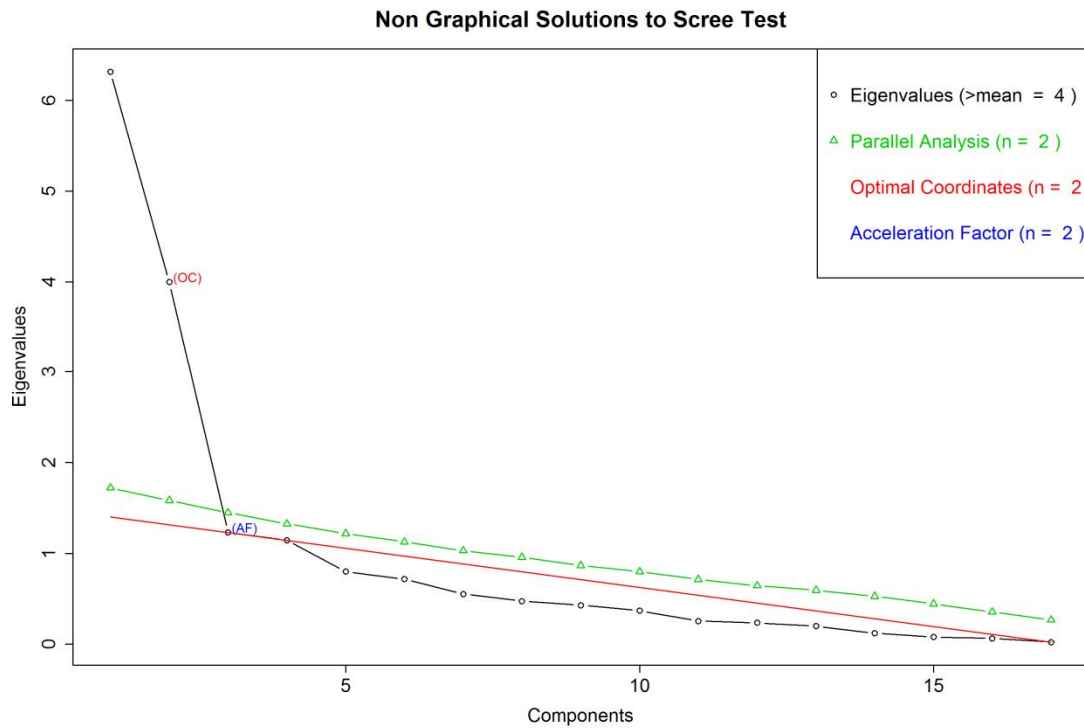
Izdvojeni faktori biće analizirani i interpretirani u nastavku, u direktnoj komparaciji sa faktorima sa finalnog merenja.

Tabela 21 imala je za cilj, matematički prikazati korelacione odnose unutar celokupnog sistema varijabli nakon proteklog vremena od devet meseci između dva merenja.

Tabela 21. Matrica interkorelacija celokupnog prostora na kontrolne grupe na finalnom merenju

Varijabla	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.
1. Telesna visina																
2. Telesna težina	<b>0,75</b>															
3. Srednji obim grudi	<b>0,48</b>	<b>0,75</b>														
4. Obim trbuha	<b>0,55</b>	<b>0,91</b>	<b>0,77</b>													
5. Obim podlaktice	<b>0,55</b>	<b>0,89</b>	<b>0,69</b>	<b>0,84</b>												
6. Kožni nabor trbuha	<b>0,38</b>	<b>0,80</b>	<b>0,68</b>	<b>0,88</b>	<b>0,76</b>											
7. Kožni nabor leđa	<b>0,34</b>	<b>0,75</b>	<b>0,66</b>	<b>0,82</b>	<b>0,68</b>	<b>0,89</b>										
8. Kožni nabor nadlaktice	<b>0,29</b>	<b>0,70</b>	<b>0,56</b>	<b>0,75</b>	<b>0,69</b>	<b>0,81</b>	<b>0,84</b>									
9. Trčanje 20m <sup>#</sup>	-0,14	0,02	0,01	<b>0,20</b>	0,03	0,17	<b>0,26</b>	<b>0,27</b>								
10. Poligon natraške <sup>#</sup>	<b>-0,20</b>	0,01	0,01	0,14	0,04	0,17	<b>0,19</b>	<b>0,31</b>	<b>0,57</b>							
11. Skok udalj iz mesta	<b>0,31</b>	0,12	0,08	-0,03	0,10	-0,07	-0,16	-0,16	<b>-0,58</b>	<b>-0,49</b>						
12. Taping rukom	<b>0,29</b>	<b>0,23</b>	<b>0,30</b>	0,16	<b>0,19</b>	0,06	0,04	0,00	<b>-0,54</b>	<b>-0,56</b>	<b>0,41</b>					
13. Pretklon u sedu	<b>0,27</b>	0,16	<b>0,21</b>	0,10	0,11	0,00	0,02	0,04	0,02	-0,01	0,16	<b>0,20</b>				
14. Stajanje na jednoj nozi	0,16	0,15	0,06	0,08	0,06	0,04	0,01	0,05	-0,17	-0,13	0,12	<b>0,31</b>	<b>0,23</b>			
15. Izdržaj u zgibu	0,16	<b>-0,19</b>	-0,18	<b>-0,27</b>	<b>-0,27</b>	<b>-0,30</b>	<b>-0,31</b>	<b>-0,32</b>	<b>-0,38</b>	<b>-0,24</b>	<b>0,38</b>	<b>0,27</b>	<b>0,18</b>	<b>0,28</b>		
16. Podizanje trupa	<b>0,27</b>	0,04	0,08	-0,07	0,01	-0,14	-0,16	<b>-0,21</b>	<b>-0,46</b>	<b>-0,50</b>	<b>0,51</b>	<b>0,48</b>	<b>0,28</b>	<b>0,24</b>	<b>0,43</b>	
17. Ravenove PMB	<b>0,38</b>	<b>0,30</b>	<b>0,22</b>	<b>0,19</b>	<b>0,20</b>	0,12	0,04	0,04	<b>-0,24</b>	<b>-0,28</b>	<b>0,24</b>	<b>0,37</b>	-0,03	<b>0,27</b>	<b>0,22</b>	0,11

Na finalnom merenju gotovo je identična situacija u odnosu na inicijalno stanje. Sve antropometrijske, motoričke i intelektualna varijabla zadržale su približno iste statističke značajnosti mera korelacije kao i na inicijalnom merenju. Čak je i promena snage tih veza zanemarljivo mala (Tabela 21). I ovom slučaju smatralo se da je optimalan broj faktora na nivou od dva.



Grafikon 27. Različiti grafički kriterijumi za određivanje broja značajnih faktora celokupnog prostora kontrolne grupe na finalnom merenju

Tabela 22. Struktura i sklop celokupnog prostora kod kontrolne grupe

Varijabla	Inicijalno merenje				Finalno merenje			
	F1	F2	A1	A2	F1	F2	A1	A2
Telesna visina	0,45	0,58	0,44	<b>0,57</b>	0,58	0,51	<b>0,60</b>	0,53
Telesna težina	0,94	0,24	<b>0,94</b>	0,22	0,96	0,14	<b>0,97</b>	0,18
Srednji obim grudi	0,93	0,20	<b>0,92</b>	0,18	0,92	0,12	<b>0,93</b>	0,15
Obim trbuha	0,96	0,06	<b>0,96</b>	0,04	0,95	-0,09	<b>0,95</b>	-0,05
Obim podlaktice	0,93	0,12	<b>0,93</b>	0,10	0,89	0,04	<b>0,89</b>	0,08
Kožni nabor trbuha	0,92	-0,12	<b>0,93</b>	-0,15	0,90	-0,19	<b>0,89</b>	-0,16
Kožni nabor leđa	0,87	-0,21	<b>0,88</b>	-0,23	0,89	-0,25	<b>0,88</b>	-0,22
Kožni nabor nadlaktice	0,86	-0,22	<b>0,87</b>	-0,24	0,82	-0,32	<b>0,80</b>	-0,29
Trčanje 20m <sup>#</sup>	0,07	-0,78	0,09	<b>-0,78</b>	0,16	-0,76	0,13	<b>-0,75</b>
Poligon natraške <sup>#</sup>	-0,06	-0,75	-0,04	<b>-0,75</b>	0,11	-0,76	0,08	<b>-0,76</b>
Skok udalj iz mesta	-0,14	0,80	-0,15	<b>0,81</b>	-0,04	0,75	-0,01	<b>0,75</b>
Taping rukom	-0,02	0,83	-0,04	<b>0,84</b>	0,16	0,74	0,19	<b>0,75</b>
Pretklon u sedu	0,04	0,31	0,04	<b>0,31</b>	0,01	0,26	0,02	<b>0,26</b>
Stajanje na jednoj nozi	-0,07	0,37	-0,07	<b>0,37</b>	-0,08	0,37	-0,07	<b>0,37</b>
Izdržaj u zgibu	-0,38	0,48	-0,39	<b>0,49</b>	-0,32	0,58	-0,29	<b>0,57</b>
Podizanje trupa	0,04	0,73	0,02	<b>0,73</b>	-0,09	0,71	-0,07	<b>0,71</b>
Ravenove PMB	0,27	0,56	0,26	<b>0,56</b>	0,20	0,48	0,22	<b>0,48</b>
$\lambda$	6,35	4,39			6,32	4,00		
%	37,34	25,82			37,16	23,51		
$r_{F1, F2}$ (p)	0,02	(0,85)			-0,04	(0,74)		

Kod kontrolne grupe, i na inicijalnom i na finalnom merenju, tri od četiri primenjena kriterijuma ukazala su na egzistenciju dva značajna faktora. Uočljivo je da je u oba poslednje analizirana slučaja KG kriterijum ukazao na egzistenciju čak četiri faktora. Međutim, vrednosti karakterističnih korena zanemarljivo malo su prelazili donju granicu prihvatanja, tj.  $\geq 1$ , te se mogu smatrati artefaktima. Ovo je još jednom potvrdilo pravilo o tendenciji hiperfaktorizacije kod KG kriterijuma i o neophodnosti permanentnog korišćenja više kriterijuma koji se zasnivaju na različitim matematičkim postupcima. Grafički prikaz različitih kriterijuma za ekstrakciju faktora dat je u grafikonima 26 i 27.

Dobijene glavne komponente rotirane su u povoljniju parsimonijsku promax soluciju, te su na taj način dobijene matrice sklopa, strukture i korelacija faktora (Tabela 22), koje su imale za cilj ukazati na postojanje latentnih dimenzija unutar celokupnog analiziranog prostora varijabli.

Na inicijalnom merenju prvi faktor definisan je varijablama: Telesna težina, Srednji obim grudi, Obim trbuha, Obim podlaktice, Kožni nabor trbuha, Kožni nabor leđa i Kožni nabor nadlaktice, te se ovaj faktor može definisati kao Generalni morfološki faktor. Drugi faktor je definisan svim motoričkim varijablama, telesnom visinom i varijablom za procenu generalne inteligencije, te bi se faktor, kao i kod eksperimentalne grupe, mogao definisati kao Faktor generalne motorike u vezi sa

generalnom inteligencijom i razvojnim morfološkim karakteristikama, tj. Telesnom visinom. Korelacije faktora ni na inicijalnom, ni na finalnom merenju nisu ukazale na statističku značajnost.

Koeficijenti kongruencije su takođe i ovde izračunati i prikazani u Tabeli 23:

Tabela 23. Kongruencije faktora inicijalnog i finalnog merenja kontrolne grupe

	FS2-1	FS2-2
FS1-1	0,98	-0,14
FS1-2	-0,09	0,95

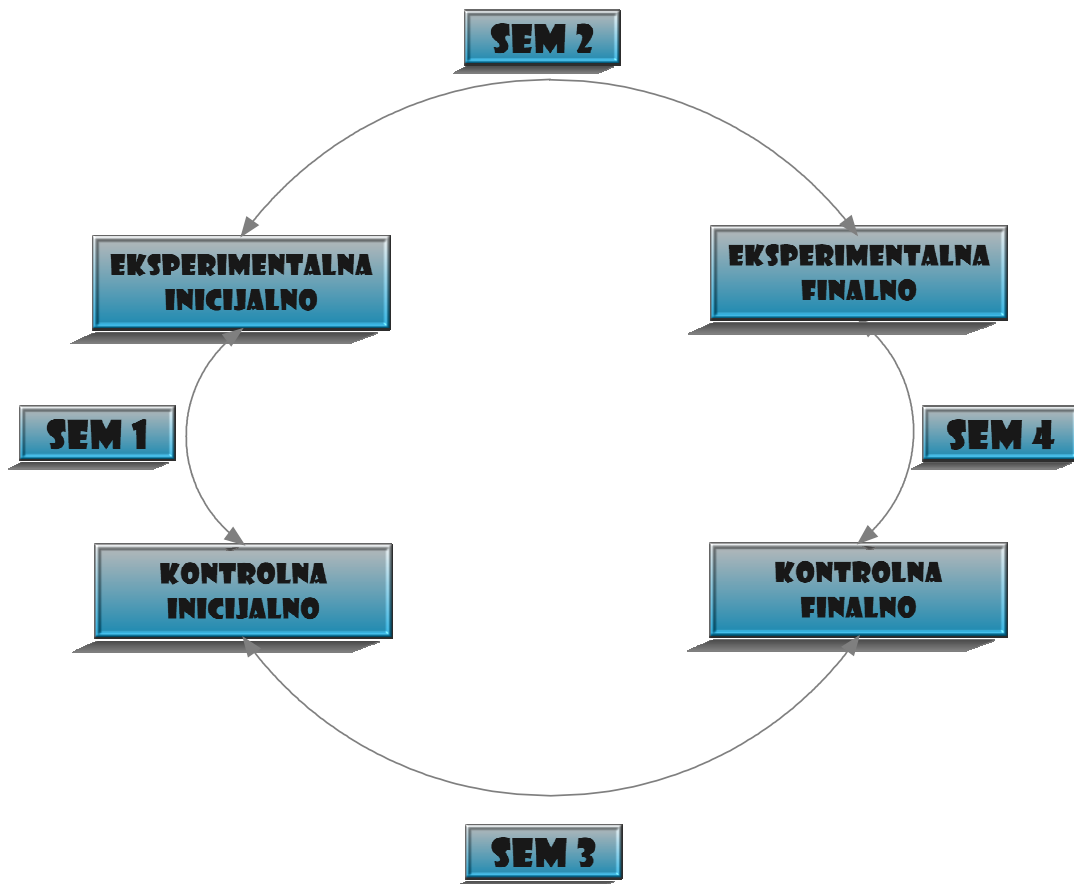
Visoki koeficijenti kongruencije od 0,98 između prvih faktora, te 0,95 za druge faktore ukazuju da nije bilo značajnijih promena u strukturama i sklopovima faktora sa finalnog merenja u odnosu na inicijalno merenje, odnosno da se radi o veoma sličnim faktorima.

### 6.3.6 Analiza pod modelom strukturalnih jednačina (SEM)

Strukturalno modelovanje (SEM) je fleksibilan statistički postupak koji može da se primeni u različitim istraživačkim situacijama. Primenom strukturalnih jednačina moguće je proveravati aspekte određene teorije, analizirati latentnu strukturu konstrukata, testirati postojanje medijacije, analizirati promene tokom vremena i sl. SEM može da se koristi i u situaciji kada istraživač želi da proveri da li se dve ili više grupa razlikuju u većem broju zavisnih varijabli. Tradicionalno, na ovo poslednje istraživačko pitanje se odgovaralo primenom multivarijatne analize varijanse (MANOVA), iako sve veći broj istraživača zagovara upotrebu SEM-a prilikom testiranja međugrupne razlike u aritmetičkim sredinama većeg broja latentnih varijabli (npr., Aiken, Stein i Bentler, 1994; Thompson i Green, 2006). Aritmetičke sredine manifestnih i latentnih varijabli se prilikom standardnog procesa modelovanja potpuno izostavljaju iz analize, jer je akcenat na proučavanju kovarijacija među varijablama, najčešće korišćenjem matrice varijansi i kovarijansi između manifestnih, tj. analiziranih varijabli. Zbog primene ovog postupka aritmetičke sredine opaženih i latentnih varijabli se obično ignorišu prilikom standardnog modelovanja (Byrne, 2010; Thompson i Green, 2006). Međutim, ukoliko je svrha modelovanja testiranje međugrupnih razlika na latentnim varijablama, ulazna matrica mora da sadrži ne samo informacije o varijansi i kovarijansi već i podatke o aritmetičkim sredinama manifestnih varijabli. Testiranje međugrupnih razlika u vrednostima latentnih aritmetičkih sredina podrazumeva specifikaciju i proveru modela u dve ili više grupa istovremeno. Postoje i druge situacije kada modelovanje zahteva međugrupna poređenja.

U ovom konkretnom slučaju, primena SEM-a bila je dvojaka:

- 1) da se proveri da li je primenjeni model dovoljno valjano postavljen (podešen) u primenjenoj situaciji i
- 2) da li postoje razlike između modela u četiri aspekta posmatranja i to (prikaz na Ilustraciji 5):
  - a) razlike između eksperimentalne i kontrolne grupe na inicijalnom merenju,
  - b) razlike između inicijalnog i finalnog merenja kod eksperimentalne grupe,
  - c) razlike između inicijalnog i finalnog merenja kod kontrolne grupe, kao i
  - d) razlike između eksperimentalne i kontrolne grupe na finalnom merenju.

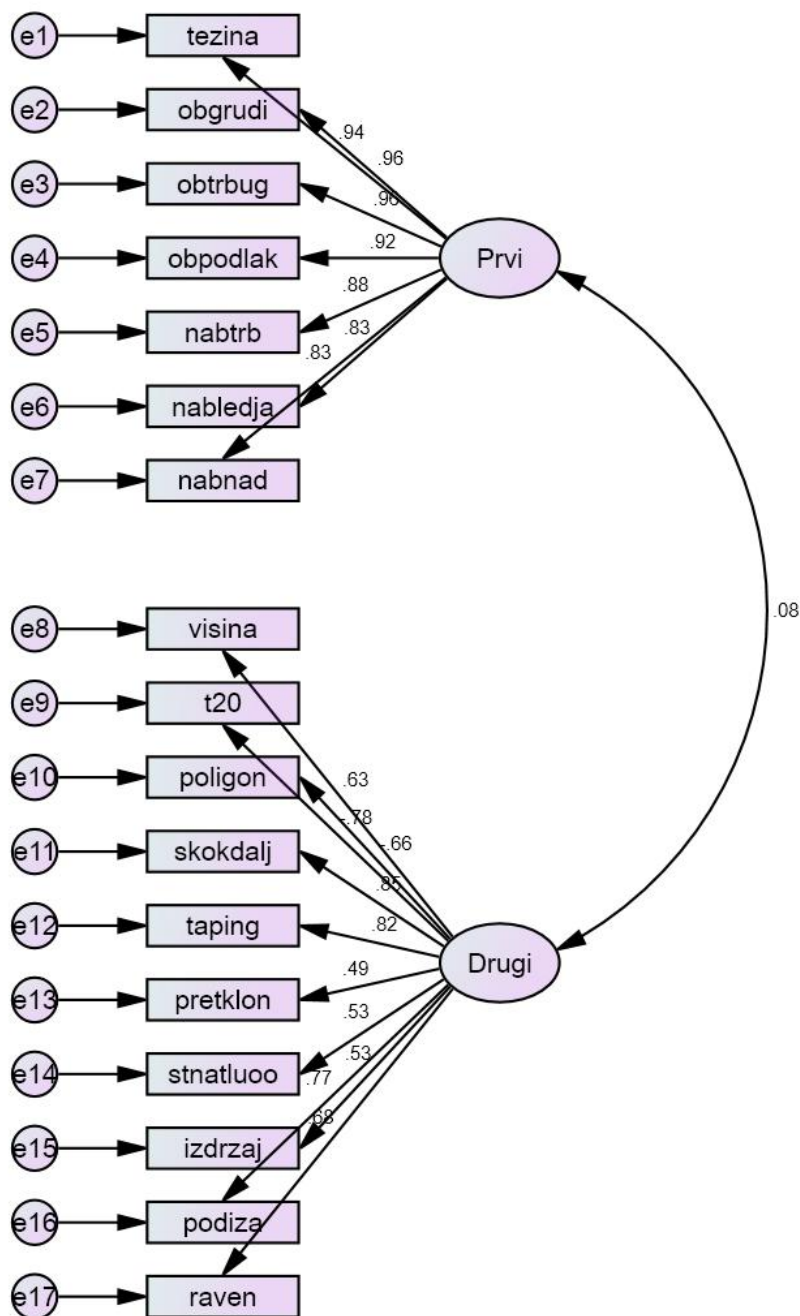


Ilustracija 6. Plan analize staza (path) između grupa i merenja

### 6.3.7 Fitovanje teoretski postavljenog modela

Prvi korak u primeni SEM u ovom konkretnom slučaju bio je da se ustanovi da li primenjeni model odgovara u potpunosti ili postoji model koji bi na bolji način objasnio egzistenciju latentnih dimenzija. Sam termin „fitovanje” podrazumeva formulisanje i testiranje statističkih hipoteza za određivanje da li su nezavisne varijable u modelu „značajno” povezane sa rezultujućom varijablom. Analiza je izvršena samo na ispitanicima iz eksperimentalne grupe na inicijalnom merenju, jer je to grupa koja je imala za cilj da ukaže na sve potrebne korekcije koje je bilo neophodno izvršiti kako bi eksperimentalni tretman proizveo što bolje efekte.





Grafikon 28. Model sa dva faktora eksperimentalna grupa – inicijalno merenje

Model koji je prikazan u Grafikonu 28 imao je za cilj da ukaže koliko svaki od konstrukata, reprezentovani latentnim varijablama, vrše predikciju manifestnih varijabli, kao i da li je analizirani model moguće dodatno fitovati. Primetno je da su standardizovani beta koeficijenti izuzetno visoki na prvoj latentnoj dimenziji, te je teško bilo za očekivati bilo kakvu korekciju modela na ovom faktoru. Na drugom faktoru postoji ipak malo veća disproporcija navedenih koeficijenata, te upravo ovo može ukazati da je fitovanje modela moguće.

Prvenstveno, neophodno je bilo izračunati indekse fitovanja, te na osnovu dobijenih indeksa po potrebi isti redukovati. Dobijeni su sledeći rezultati fit indeksa:

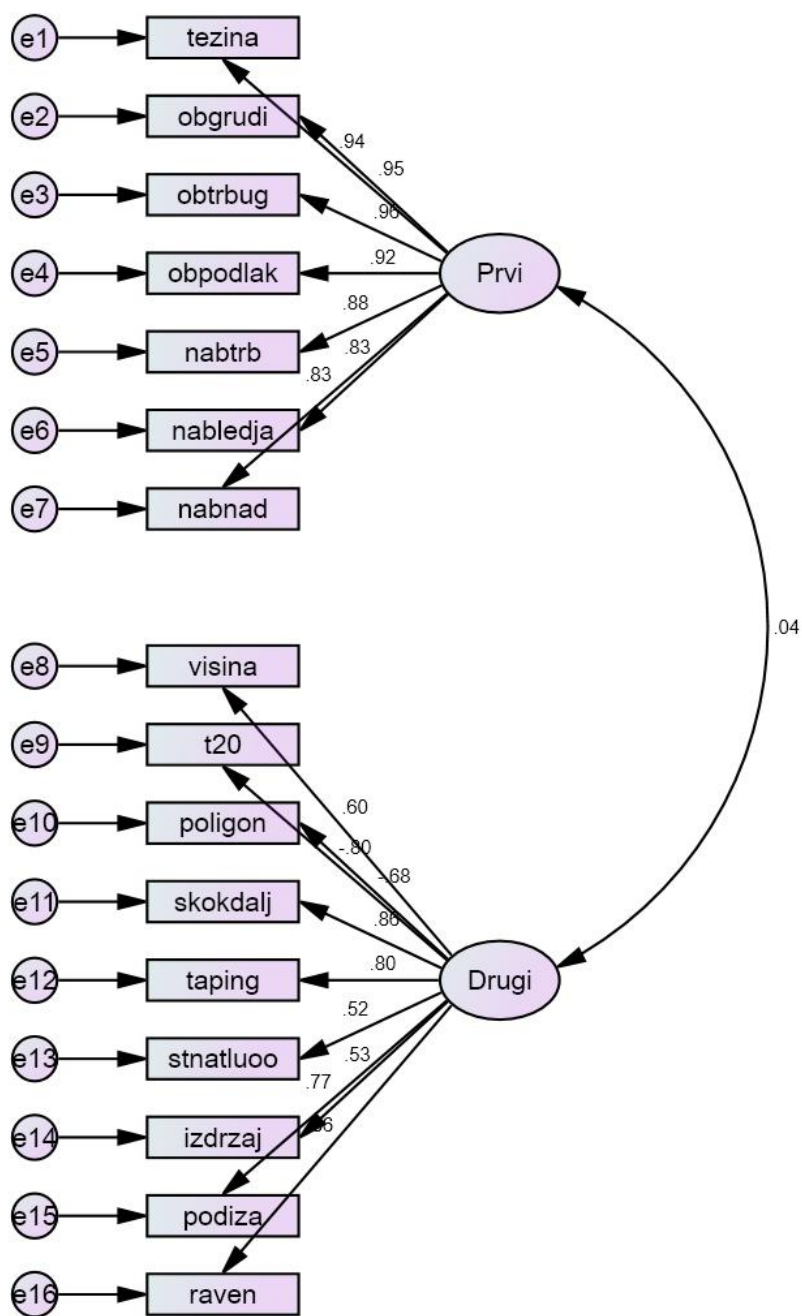
Tabela 24. Fit indeksi (eksperimentalna grupa – inicijalno merenje)

	Zadati model		Prvi redukovani model		Drugi redukovani model		Treći redukovani model		Četvrti redukovani model		Peti redukovani model	
df	118		103		89		76		64		53	
$\chi^2$ (p)	340,5 (0,0)	<input checked="" type="checkbox"/>	304,2 (0,0)	<input checked="" type="checkbox"/>	280,0 (0,0)	<input checked="" type="checkbox"/>	261,0 (0,0)	<input checked="" type="checkbox"/>	188,1 (0,0)	<input checked="" type="checkbox"/>	167,9 (0,0)	<input checked="" type="checkbox"/>
CFI	0,7	<input type="checkbox"/>	0,7	<input type="checkbox"/>	0,7	<input type="checkbox"/>	0,7	<input type="checkbox"/>	0,8	<input type="checkbox"/>	0,8	<input type="checkbox"/>
TLI	0,7	<input type="checkbox"/>	0,7	<input type="checkbox"/>	0,7	<input type="checkbox"/>	0,7	<input type="checkbox"/>	0,8	<input checked="" type="checkbox"/>	0,8	<input checked="" type="checkbox"/>
RMSEA	0,2	<input type="checkbox"/>	0,2	<input type="checkbox"/>	0,2	<input type="checkbox"/>	0,2	<input type="checkbox"/>	0,2	<input type="checkbox"/>	0,2	<input type="checkbox"/>
AIC	444,5	<input type="checkbox"/>	402,2	<input type="checkbox"/>	372,0	<input type="checkbox"/>	347,0	<input type="checkbox"/>	268,1	<input checked="" type="checkbox"/>	241,9	<input checked="" type="checkbox"/>
ECVI	11,4	<input type="checkbox"/>	10,3	<input type="checkbox"/>	9,5	<input type="checkbox"/>	8,9	<input type="checkbox"/>	6,7	<input checked="" type="checkbox"/>	6,2	<input checked="" type="checkbox"/>
MECVI	13,7	<input type="checkbox"/>	12,3	<input type="checkbox"/>	11,2	<input type="checkbox"/>	10,3	<input type="checkbox"/>	8,0	<input checked="" type="checkbox"/>	7,2	<input checked="" type="checkbox"/>

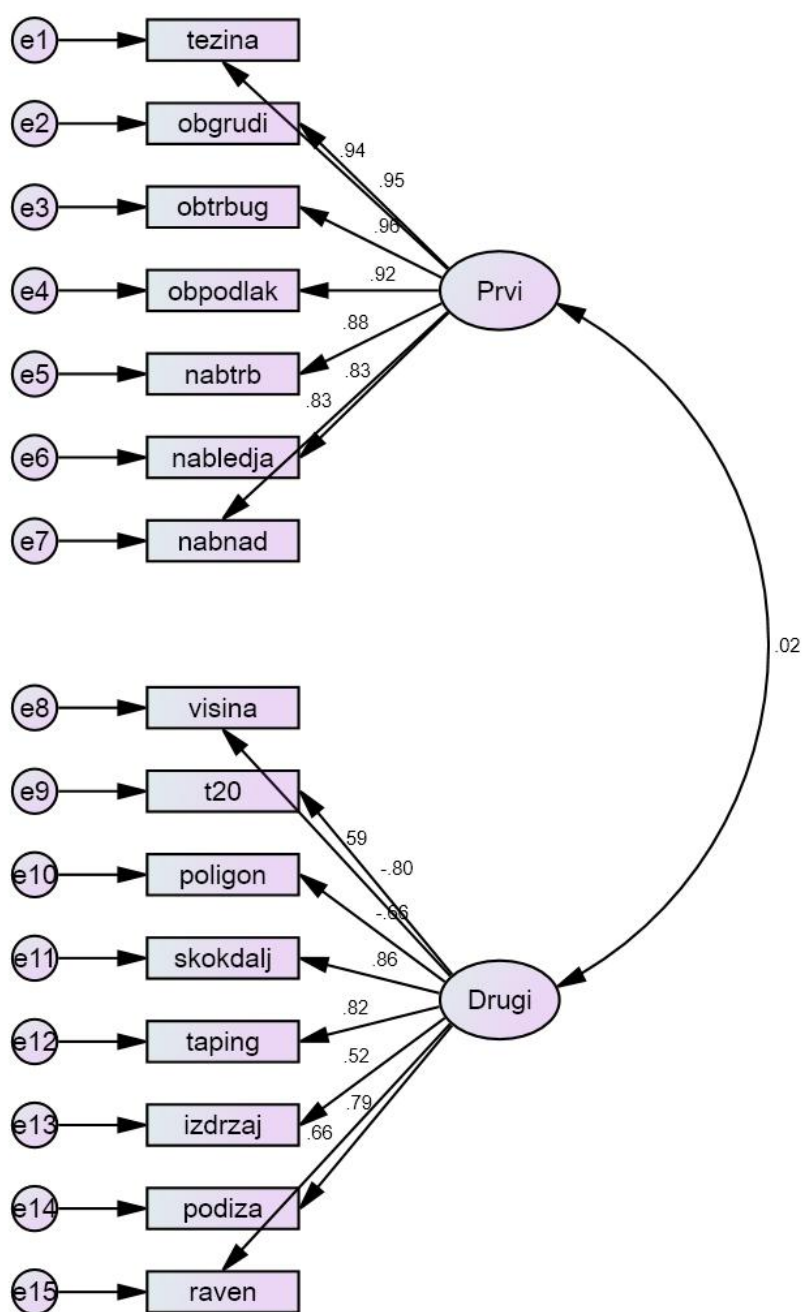
## Neredukovani model

1. redukovani model ← pretklon
2. redukovani model ← pretklon ← stajanje na tlu
3. redukovani model ← pretklon ← stajanje na tlu ← izdržaj
4. redukovani model ← pretklon ← stajanje na tlu ← izdržaj ← visina
5. redukovani model ← pretklon ← stajanje na tlu ← izdržaj ← visina ← raven

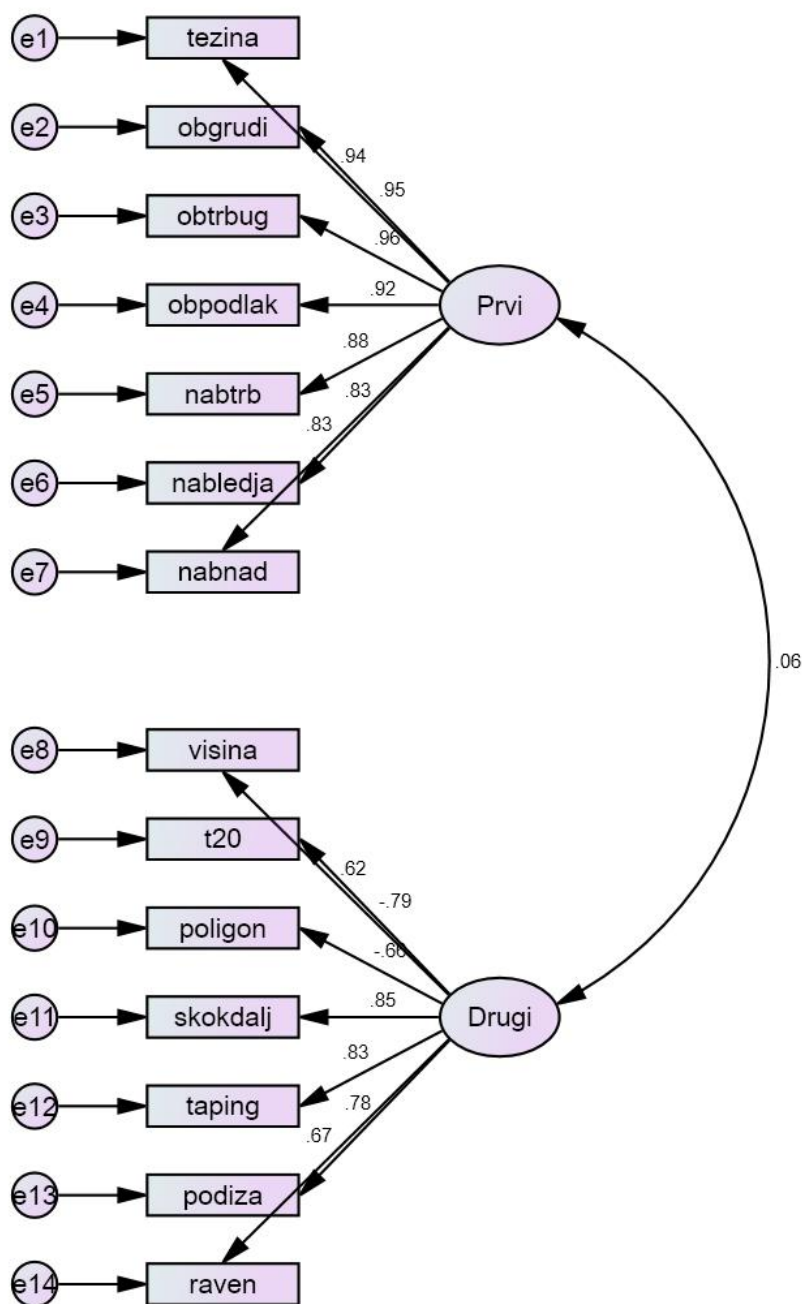
Imajući u vidu veličine  $\chi^2$ -testa (Tabela 24) i jedan i drugi model prihvatljivi su za analizu. Međutim, uzimajući u obzir ostale indekse, kao i analizom staza (path) izostavljane su postepeno staze sa beta koeficijentima manjim od 0,7, te je korak po korak na tako redukovanim modelima izvršena analiza fita. Konačno, dobijeno je da dva od tri komparativna indeksa fitovanja (CFI, TLI i RMSEA) zadovoljavaju zahteve dobrog fitovanja, dok je opadanje indeksa zasnovanih na teoriji informacija ukazalo da je redukovani model pogodniji. Postepena redukcija modela eksperimentalne grupe sa inicijalnog merenja prikazivana je u grafikonima od 29 do 32.



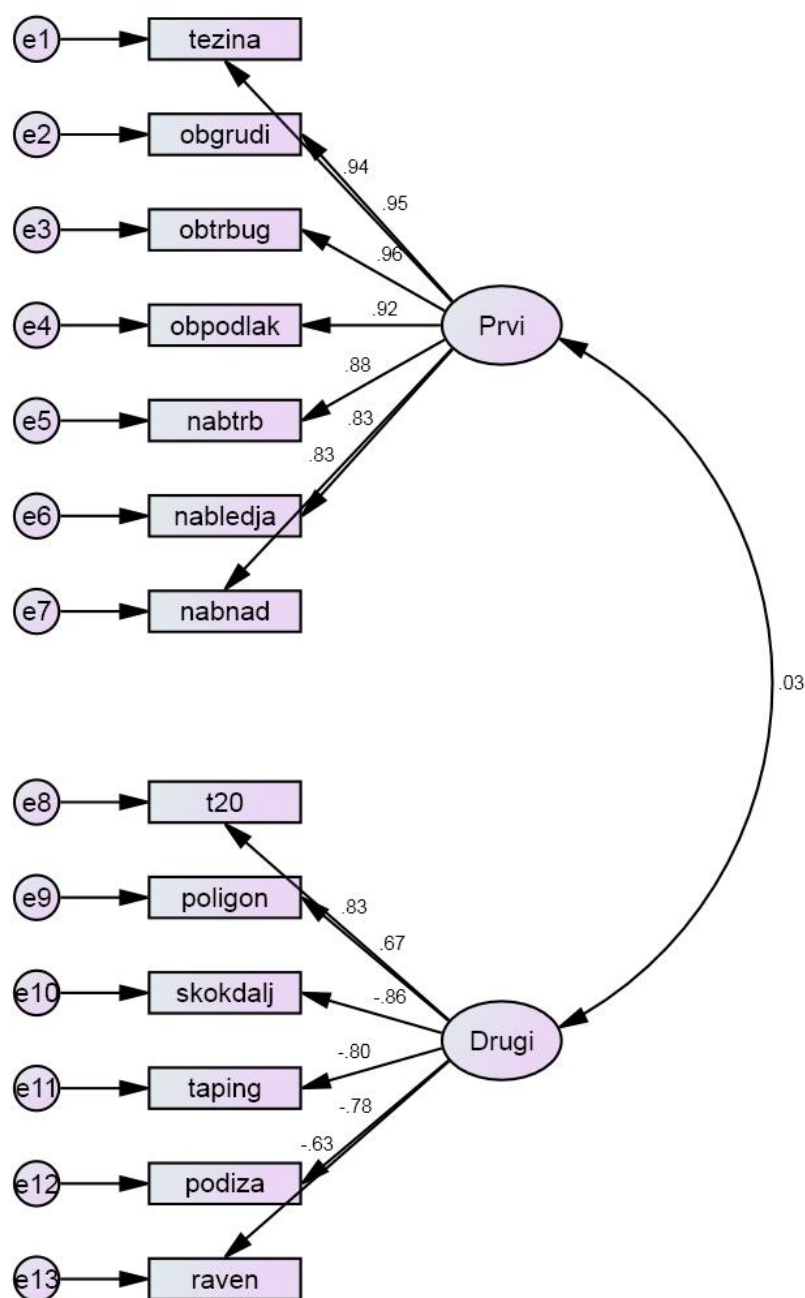
Grafikon 29. Prvi redukovani model (bez Pretklona u sedu raznožno)



Grafikon 30. Drugi redukovani model (bez Pretklona u sedu raznožno i Stajanja na tlu)



Grafikon 31. Treći redukovani model (bez Pretklona u sedu raznožno, Stajanja na tlu i Izdržaja u zgibu)



Grafikon 32. Četvrti redukovani model (bez Pretklona u sedu raznožno, Stajanja na tlu, Izdržaja u zgibu i Telesne visine)

U sledećem koraku redukciju je moguće izvršiti uklanjanjem varijable Ravenove PMB. Tim postupkom analizirani sistem ne bi imao smisla, a korekcija indeksa fitovanja (Tabela 24) ne bi prikazala dramatičniju promenu u odnosu na već postojeće vrednosti.

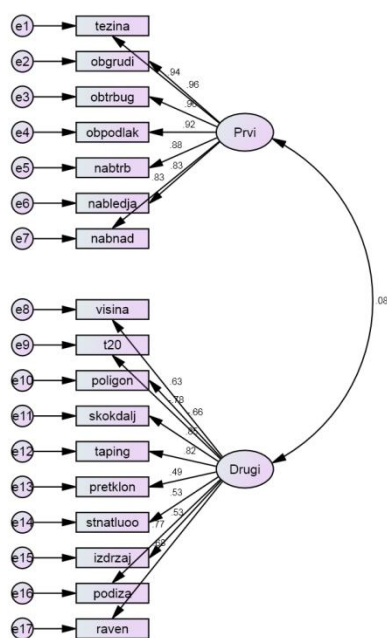
### 6.3.8 Analiza razlika staza (path)

U narednom delu biće prikazani rezultati razlika staza u četiri analizirane tačke i to:

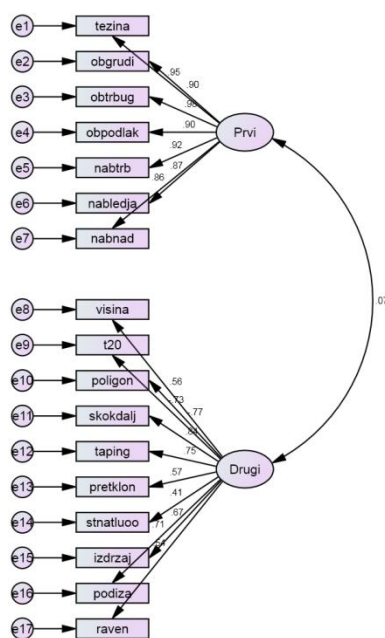
- 1) razlike između eksperimentalne i kontrolne grupe na inicijalnom merenju (Model 1 i Model 2),
- 2) razlike između inicijalnog i finalnog merenja kod eksperimentalne grupe (Model 1 i Model 3),
- 3) razlike između inicijalnog i finalnog merenja kod kontrolne grupe (Model 2 i Model 4), kao i
- 4) razlike između eksperimentalne i kontrolne grupe na finalnom merenju (Model 3 i Model 4).

Za utvrđivanje razlika u stazama, ili tzv. *Multigroup Moderation Test*, primenjen je Gaskinov postupak (Lowry i Gaskin, 2014).

Modeli eksperimentalne i kontrolne grupe na inicijalnom merenju prikazani su u grafikonima 33 i 34.



Grafikon 33. Model 1



Grafikon 34. Model 2

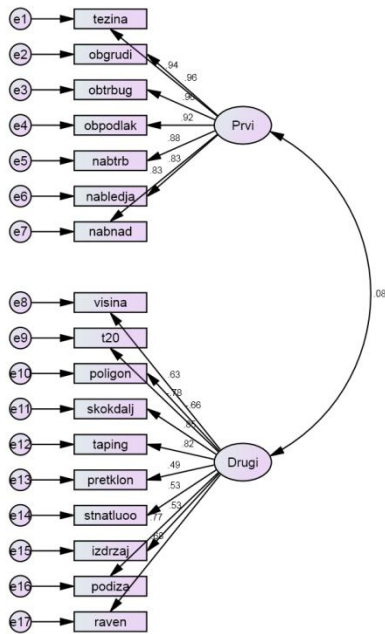
Tabela 25. Multigroup Moderation Test između modela 1 i 2

Varijabla		Proc.	p	Proc.	p	z	p	
Srednji obim grudi	<---	Prvi	0,975	0,000	1,185	0,000	1,581	
Obim trbuha	<---	Prvi	1,195	0,000	1,481	0,000	2,044	**
Obim podlaktice	<---	Prvi	0,290	0,000	0,325	0,000	0,861	
Kožni nabor trbuha	<---	Prvi	0,583	0,000	1,307	0,000	6,177	***
Kožni nabor leđa	<---	Prvi	0,335	0,000	0,716	0,000	5,086	***
Kožni nabor nadlaktice	<---	Prvi	0,518	0,000	0,789	0,000	2,582	***
Trčanje 20m <sup>#</sup>	<---	Drugi	-0,081	0,000	-0,219	0,003	-1,828	*
Poligon natraške <sup>#</sup>	<---	Drugi	-0,872	0,000	-3,130	0,004	-2,053	**
Skok udalj iz mesta	<---	Drugi	0,435	0,000	0,716	0,002	1,105	
Taping rukom	<---	Drugi	0,062	0,000	0,107	0,002	1,191	
Pretklon u sedu	<---	Drugi	0,085	0,006	0,052	0,325	-0,541	
Stajanje na jednoj nozi	<---	Drugi	3,175	0,003	3,199	0,029	0,013	
Izdržaj u zgibu	<---	Drugi	1,080	0,003	2,256	0,010	1,233	
Podizanje trupa	<---	Drugi	0,153	0,000	0,312	0,002	1,454	
Ravenove PMB	<---	Drugi	0,082	0,000	0,102	0,024	0,398	

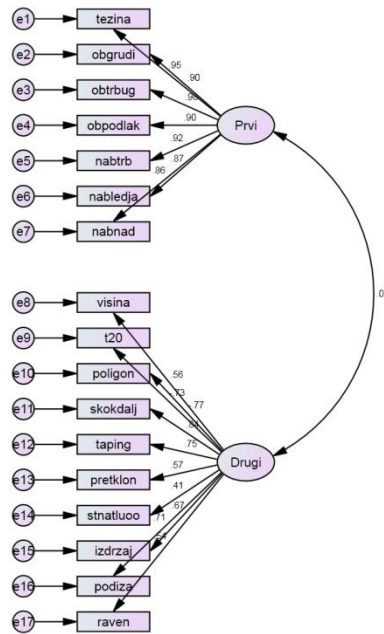
Legenda: \*\*\* – statistička značajnost  $p \leq 0,00$ ; \*\* – statistička značajnost  $p \leq 0,01$ ; \* – statistička značajnost  $p \leq 0,05$

Inicijalno stanje ukazalo je na postojanje razlika u stazama kod varijabli Kožni nabor trbuha, Kožni nabor leđa, Kožni nabor nadlaktice, Obim trbuha, Poligon natraške i Trčanje 20 m, statistički značajnih, redom po snazi (Tabela 25).

Već pomenuti Model 1 predstavlja model eksperimentalne grupe na inicijalnom merenju (Grafikon 35). Da li je struktura ostala nepromenjena prikazano je u Grafikonu 36, tj. modelu iste grupe ispitanika sa finalnog merenja.



Grafikon 35. Model 1



Grafikon 36. Model 3

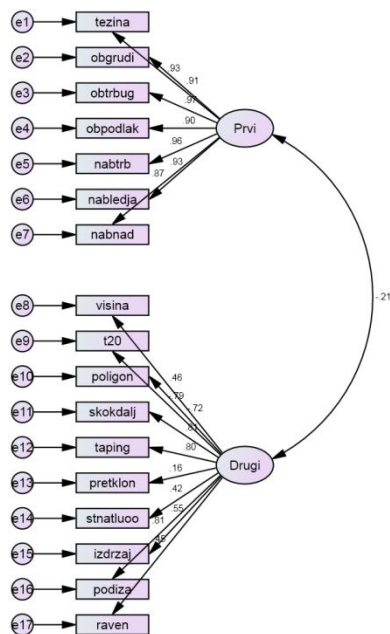


Tabela 26. Multigroup Moderation Test između modela 1 i 3

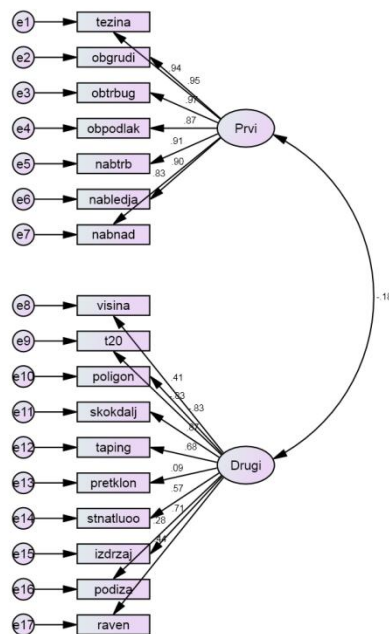
Varijabla			Proc.	p	Proc.	p	z	p
Srednji obim grudi	<---	Prvi	0,975	0,000	0,892	0,000	-0,734	
Obim trbuha	<---	Prvi	1,195	0,000	1,237	0,000	0,353	
Obim podlaktice	<---	Prvi	0,290	0,000	0,292	0,000	0,032	
Kožni nabor trbuha	<---	Prvi	0,583	0,000	0,783	0,000	2,191	**
Kožni nabor leđa	<---	Prvi	0,335	0,000	0,399	0,000	1,065	
Kožni nabor nadlaktice	<---	Prvi	0,518	0,000	0,648	0,000	1,357	
Trčanje 20m <sup>#</sup>	<---	Drugi	-0,081	0,000	-0,092	0,000	-0,302	
Poligon natraške <sup>#</sup>	<---	Drugi	-0,872	0,000	-0,803	0,000	0,207	
Skok udalj iz mesta	<---	Drugi	0,435	0,000	0,495	0,000	0,358	
Taping rukom	<---	Drugi	0,062	0,000	0,061	0,000	-0,030	
Pretklon u sedu	<---	Drugi	0,085	0,006	0,136	0,004	0,892	
Stajanje na jednoj nozi	<---	Drugi	3,175	0,003	1,490	0,026	-1,334	
Izdržaj u zgibu	<---	Drugi	1,080	0,003	0,163	0,001	-2,471	**
Podizanje trupa	<---	Drugi	0,153	0,000	7,992	0,000	3,248	***
Ravenove PMB	<---	Drugi	0,082	0,000	0,080	0,006	-0,058	

Iz Tabele 26 može se zaključiti da je nakon eksperimentalnog programa došlo do statistički značajnih promena u stazama u varijablama Podizanje trupa, Izdržaj u zgibu i Kožni nabor trbuha.

Sledeća po redu komparacija modela prikazana je u grafikonima 37 i 38, a u pitanju su bili modeli 2 i 4.



Grafikon 37. Model 2



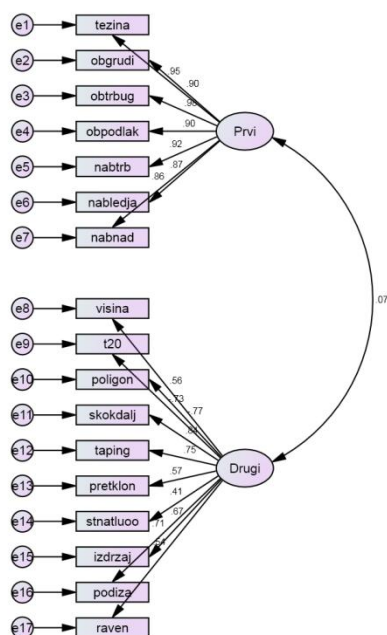
Grafikon 38. Model 4

Tabela 27. Multigroup Moderation Test između modela 2 i 4

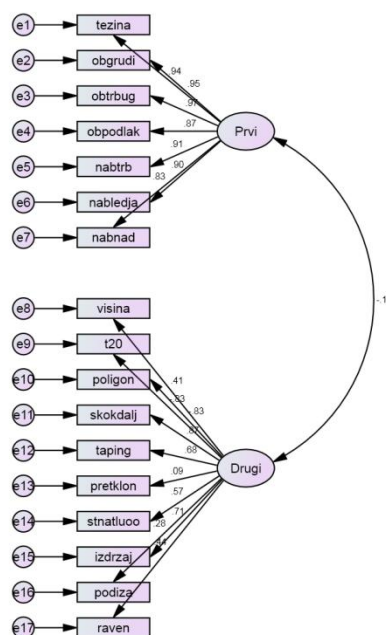
Varijabla		Proc.	p	Proc.	p	z	p	
Srednji obim grudi	<---	Prvi	1,185	0,000	1,125	0,000	-0,430	
Obim trbuha	<---	Prvi	1,481	0,000	1,447	0,000	-0,230	
Obim podlaktice	<---	Prvi	0,325	0,000	0,291	0,000	-0,789	
Kožni nabor trbuha	<---	Prvi	1,307	0,000	1,019	0,000	-2,113	**
Kožni nabor leđa	<---	Prvi	0,716	0,000	0,740	0,000	0,258	
Kožni nabor nadlaktice	<---	Prvi	0,789	0,000	0,777	0,000	-0,105	
Trčanje 20m <sup>#</sup>	<---	Drugi	-0,219	0,003	-0,203	0,006	0,146	
Poligon natraške <sup>#</sup>	<---	Drugi	-3,130	0,004	-2,633	0,006	0,344	
Skok udalj iz mesta	<---	Drugi	0,716	0,002	0,780	0,006	0,172	
Taping rukom	<---	Drugi	0,107	0,002	0,119	0,010	0,212	
Pretklon u sedu	<---	Drugi	0,052	0,325	0,031	0,562	-0,275	
Stajanje na jednoj nozi	<---	Drugi	3,199	0,029	1,853	0,016	-0,814	
Izdržaj u zgibu	<---	Drugi	2,256	0,010	0,283	0,009	-2,225	**
Podizanje trupa	<---	Drugi	0,312	0,002	2,742	0,118	1,382	
Ravenove PMB	<---	Drugi	0,102	0,024	0,101	0,037	-0,004	

U ovom slučaju *Multigroup Moderation Test* između modela 2 i 4 (Tabela 27) ukazao je na izvesne statistički značajne promene u varijablama Kožni nabor trbuha i Izdržaj u zgibu.

I konačno, modeli 3 i 4 prikazani su u grafikonima 39 i 40:



Grafikon 39. Model 3



Grafikon 40. Model 4

Tabela 28. Multigroup Moderation Test između modela 3 i 4

Varijabla			Proc.	p	Proc.	p	z	p
Srednji obim grudi	<---	Prvi	0,892	0,000	1,125	0,000	1,942	*
Obim trbuha	<---	Prvi	1,237	0,000	1,447	0,000	1,667	*
Obim podlaktice	<---	Prvi	0,292	0,000	0,291	0,000	-0,015	
Kožni nabor trbuha	<---	Prvi	0,783	0,000	1,019	0,000	2,066	**
Kožni nabor leđa	<---	Prvi	0,399	0,000	0,740	0,000	4,188	***
Kožni nabor nadlaktice	<---	Prvi	0,648	0,000	0,777	0,000	1,122	
Trčanje 20m <sup>#</sup>	<---	Drugi	-0,092	0,000	-0,203	0,006	-1,409	
Poligon natraške <sup>#</sup>	<---	Drugi	-0,803	0,000	-2,633	0,006	-1,840	*
Skok udalj iz mesta	<---	Drugi	0,495	0,000	0,780	0,006	0,906	
Taping rukom	<---	Drugi	0,061	0,000	0,119	0,010	1,175	
Pretklon u sedu	<---	Drugi	0,136	0,004	0,031	0,562	-1,457	
Stajanje na jednoj nozi	<---	Drugi	1,490	0,026	1,853	0,016	0,355	
Izdržaj u zgibu	<---	Drugi	0,163	0,001	0,283	0,009	0,999	
Podizanje trupa	<---	Drugi	7,992	0,000	2,742	0,118	-1,759	*
Ravenove PMB	<---	Drugi	0,080	0,006	0,101	0,037	0,386	

Analizom u ovoj tabeli (Tabela 28) može se zaključiti da je do statistički značajnih promena došlo u varijablama Kožni nabor leđa, Kožni nabor trbuha, Srednji obim grudi, Obim trbuha, Poligon natraške i Podizanje trupa. Ako ove rezultate uporedimo sa početnim stanjem (Tabela 29), može se zaključiti da je do određenog razlikovanja između staza u odnosu na inicijalno stanje došlo u varijablama Srednji obim grudi i Podizanje trupa, gde se grupe sada statistički značajno razlikuju, a na inicijalnom merenju nisu, zatim u varijablama Kožni nabor nadlaktice i Trčanje 20 m, gde se grupe sada ne razlikuju statistički značajno, a na inicijalom merenju jesu, dok kod ostalih varijabli nije bilo značajnijih promena.

Tabela 29. Komparacija projekcija varijabli na pojedini faktor sa inicijalnog i finalnog merenja

Varijabla			p	p
Srednji obim grudi	<---	Prvi		*
Obim trbuha	<---	Prvi	**	*
Obim podlaktice	<---	Prvi		
Kožni nabor trbuha	<---	Prvi	***	**
Kožni nabor leđa	<---	Prvi	***	***
Kožni nabor nadlaktice	<---	Prvi	***	
Trčanje 20m <sup>#</sup>	<---	Drugi	*	
Poligon natraške <sup>#</sup>	<---	Drugi	**	*
Skok udalj iz mesta	<---	Drugi		
Taping rukom	<---	Drugi		
Pretklon u sedu	<---	Drugi		
Stajanje na jednoj nozi	<---	Drugi		
Izdržaj u zgibu	<---	Drugi		
Podizanje trupa	<---	Drugi		*
Ravenove PMB	<---	Drugi		

Sve ovo navodi na pojedine zaključke koji će biti detaljno objašnjeni u poglavlju Diskusija.

## **6.4 Efekti nakon osamnaestomesečnog eksperimentalnog tretmana**

Osim efekata devetomesečnog tretmana, predmet analize ovog rada predstavljale su i promene u subsegmentima antropološkog statusa koje su prouzrokovane osamnaestomesečnim eksperimentalnim tretmanom. Ipak, sam osamnaestomesečni tretman imao je i neka ograničenja i nedostatke, koje su potencijalno imale negativan efekat na promene karakteristika i sposobnosti dece. Prvo, ako se uzme u obzir da je tretman počeo u septembru 2013. godine i bez prekida trajao do 31. maja 2014. godine, ne sme se zanemariti da je sledio tromesečni prekid tretmana, koji je prouzrokovan letnjim raspustom. Tretman je potom nastavljen 1. septembra 2014. godine i trajao je zaključno sa 31. majem 2015. godine. Na polovini tretmana desio se i drugi problem, koji potencijalno narušava eksternu valjanost eksperimentalnog tretmana, tj. generalizaciju samih rezultata. U pitanju je ponovo u nekom o prethodnih poglavlja pomenuta i objašnjena tzv. eksperimentalna šteta, tj. osipanje dela uzorka ispitanika. U tom smislu, jasno je da su samo oni ispitanici koji su boravili u Sportskoj školici „Luka”, odnosno u vrtiću pune dve školske godine, mogli biti regrutovani prilikom evaluacije rezultata na samom kraju eksperimentalnog tretmana. Zbog toga je broj dece u eksperimentalnoj grupi sa 92 spao na 39, a u kontrolnoj sa 72 na svega 20 dece.

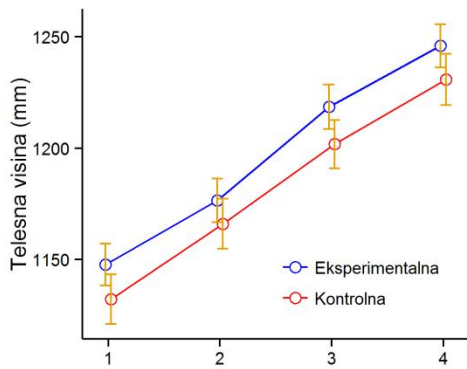
### ***KVANTITATIVNI EFEKTI***

#### ***6.4.1 Efekti na antropometrijske karakteristike***

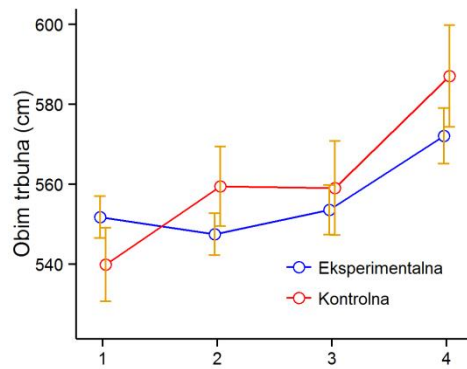
U Tabeli 30 prikazani su rezultati dobijeni primenom ANOVA za ponovljena merenja. Rezultati su i vizualizovani, te su u grafikonima od 45 do 51 prikazane linije trenda.

Tabela 30. Razlike između eksperimentalne i kontrolne grupe na kraju eksperimentalnog programa

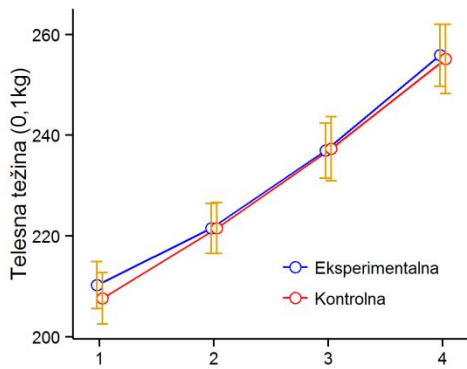
Varijabla	Eksperimentalna N=39		Kontrolna N=20		F	p	$\eta^2$
	AS	S	AS	S			
Telesna visina	1147,74	58,31	1132,25	49,93	1,59	0,19	0,03
	1176,46	60,86	1166,05	50,44			
	1218,54	62,14	1201,75	48,34			
	1245,87	60,89	1230,75	51,39			
Telesna težina	210,23	29,02	207,60	22,74	0,41	0,75	0,01
	221,49	31,25	221,55	22,64			
	236,95	34,29	237,30	28,46			
	255,90	38,50	255,15	30,75			
Srednji obim grudi	569,03	28,91	568,40	27,55	6,10	0,00	0,10
	583,69	35,60	574,05	23,85			
	596,10	39,55	581,05	32,23			
	620,64	39,08	600,10	32,95			
Obim trbuha	551,72	32,65	539,85	41,27	5,97	0,00	0,10
	547,49	32,68	559,45	44,54			
	553,54	38,53	559,00	52,53			
	572,08	43,37	587,05	56,98			
Obim podlaktice	168,92	10,87	171,40	9,23	3,21	0,02	0,05
	173,18	12,09	175,75	8,52			
	176,90	13,64	178,35	8,54			
	181,87	13,36	179,75	8,73			
Kožni nabor trbuha	58,15	20,97	75,80	28,78	0,09	0,97	0,00
	59,95	24,77	75,40	32,61			
	68,46	31,90	86,50	34,99			
	74,00	39,40	91,20	51,60			
Kožni nabor nadlaktice	84,05	19,59	93,10	27,01	0,67	0,57	0,01
	86,87	21,50	99,10	27,07			
	88,67	23,59	95,30	29,46			
	96,10	27,57	106,20	36,48			



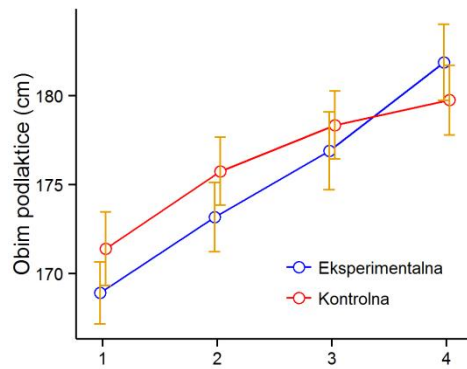
Grafikon 41. Efekti - Telesna visina



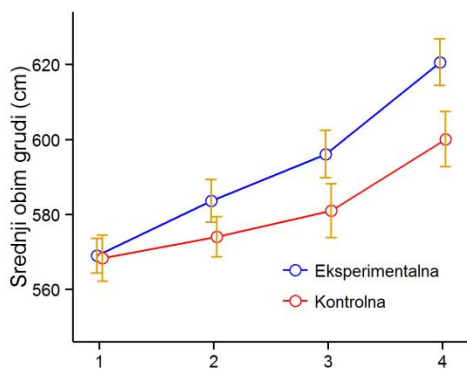
Grafikon 44. Efekti - Obim trbuha



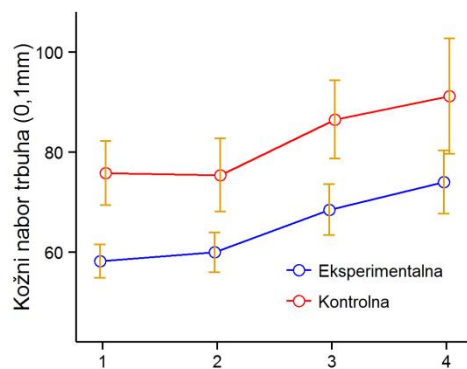
Grafikon 42. Efekti - Telesna težina



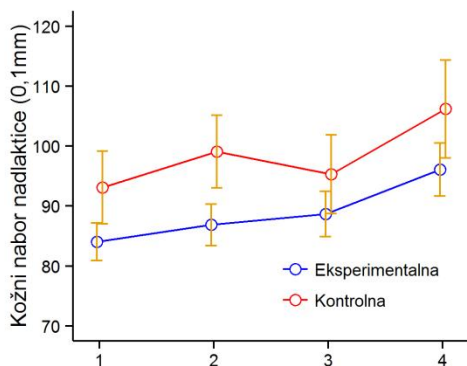
Grafikon 45. Efekti - Obim podlaktice



Grafikon 43. Efekti - Srednji obim grudi



Grafikon 46. Efekti - Kožni nabor trbuha



Grafikon 47. Efekti - Kožni nabor nadlaktice

Iz prikazane tabele (Tabela 30), kao i iz grafikona (grafikoni od 45 do 51) uočljive su statistički značajne promene između eksperimentalne i kontrolne grupe nakon osamnaestomesečnog tretmana u varijablama: Srednji obim grudi, Obim trbuha i Obim podlaktice, uz snagu testova od 0,00 do zadovoljavajućih 0,10. U varijabli Srednji obim grudi na samom početku eksperimentalnog programa razlike između ispitanika različitih grupa su bile toliko minimalne da nisu bile statistički značajne. Analizirajući promene tokom eksperimentalnog programa (Grafikon 47) vidljivo je da već u prvoj godini programa dolazi do defleksije linija trenda, koji je samo nastavljen i dodatno divergira tokom druge godine. Razlika između dece u eksperimentalnoj i kontrolnoj grupi je oko 2 cm u korist ispitanika iz eksperimentalne grupe na kraju eksperimenta.

U varijabli Obim trbuha, na početku eksperimentalnog programa uočava se situacija da su deca u eksperimentalnoj grupi imala veće vrednosti u ovoj varijabli. Međutim, do promena dolazi već tokom prve godine programiranog vežbanja (Grafikon 48), te je primetno da između prve i druge tačke dolazi do presecanja linija trenda. Takav trend je nastavljen i dalje, te se na kraju uočava situacija da ispitanici iz kontrolne grupe imaju veće vrednosti u ovoj varijabli za 1,5 cm više prosečno u odnosu na vršnjake iz eksperimentalne.

I treća varijabla koja je imala za cilj da objasni volumen tela, odnosno njegovih delova, Obim podlaktice, ukazala je na statistički značajne razlike između grupa prouzrokovane eksperimentalnim tretmanom. Naime, u prve tri od četiri analizirane tačke linija trenda je bila u gotovo paralelnom odnosu, gde su sve vreme ispitanici iz kontrolne grupe imali veće vrednosti. Međutim, između treće i četvrte tačke dolazi do presecanja linija trenda, te na samom kraju eksperimenta prosečne vrednosti obima kod eksperimentalne grupe postaju veće u odnosu na decu iz kontrolne grupe. Razlika od -2 mm u trećoj tački došla je do gotovo +2 mm u korist eksperimentalne grupe, tj. zabeleženo je povećanje od gotovo 4 mm između treće i četvrte tačke, što je ukazalo na statističku značajnost.

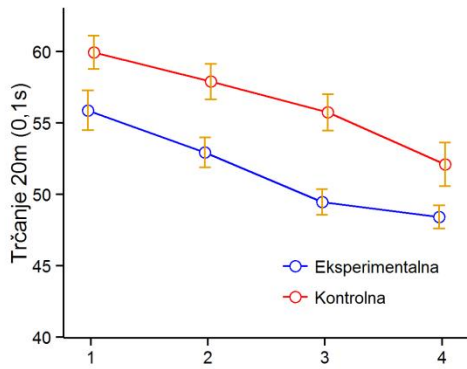


#### 6.4.2 Efekti na motoričke sposobnosti

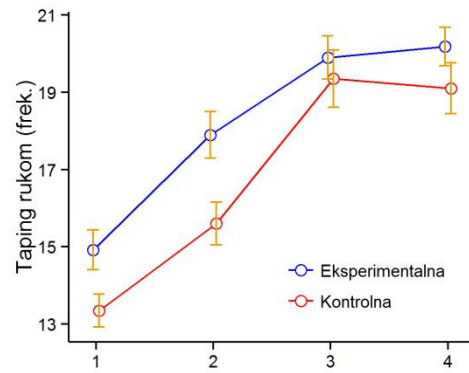
Efekti eksperimentalnog programa na motoričke sposobnosti, dobijeni primenom analize varijanse za ponovljena merenja, prikazani su u narednoj tabeli, kao i u grupi grafikona od 48 do 55.

Tabela 31. Razlike između eksperimentalne i kontrolne grupe na kraju eksperimentalnog programa

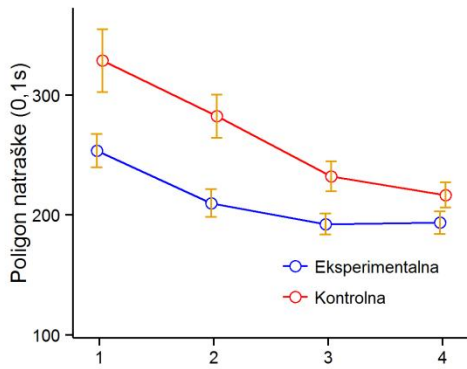
Varijabla	Eksperimentalna N=36		Kontrolna N=20		F	p	$\eta^2$
	AS	S	AS	S			
Trčanje 20 m <sup>#</sup>	55,89	8,33	59,95	5,16	1,94	0,13	0,04
	52,94	6,20	57,90	5,56			
	49,47	5,46	55,86	5,73			
	48,42	4,86	52,10	6,85			
Poligon natraške <sup>#</sup>	253,58	83,26	328,67	120,39	4,89	0,00	0,08
	209,94	69,72	282,33	81,92			
	192,44	52,68	232,29	57,21			
	193,69	56,44	216,62	48,27			
Skok udalj iz mesta	106,75	23,41	102,48	16,10	4,36	0,01	0,07
	119,47	18,64	103,52	17,43			
	123,22	19,43	113,62	14,13			
	134,19	15,69	116,81	19,53			
Taping rukom	14,92	3,15	13,35	1,89	2,21	0,09	0,04
	17,89	3,71	15,60	2,47			
	19,89	3,44	19,35	3,31			
	20,18	3,08	19,10	2,93			
Preklon u sedu raznožno	38,06	7,31	38,19	8,84	11,29	0,00	0,17
	39,03	8,32	36,57	8,28			
	41,97	8,15	40,67	8,10			
	44,86	8,28	38,24	6,82			
Stajanje na jednoj nozi	255,56	266,32	94,81	70,00	0,59	0,62	0,13
	246,20	319,88	225,33	177,98			
	259,36	431,99	164,62	143,37			
	738,96	398,31	704,00	448,99			
Izdržaj u zgibu	65,32	70,80	97,35	86,23	8,99	0,00	0,14
	144,05	147,34	58,25	44,84			
	123,76	101,88	87,05	63,55			
	197,03	163,91	95,35	61,51			
Podizanje trupa	15,94	7,84	11,81	8,01	0,10	0,96	0,02
	19,74	8,64	16,19	5,57			
	22,80	9,53	19,00	8,63			
	27,23	7,56	24,05	7,13			



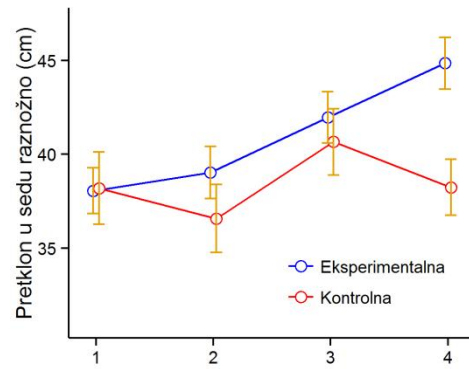
Grafikon 48. Efekti - Trčanje 20m



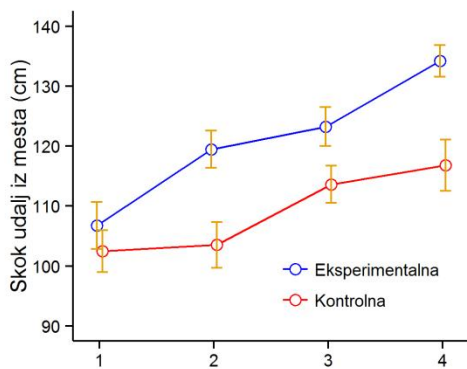
Grafikon 51. Efekti - Taping rukom



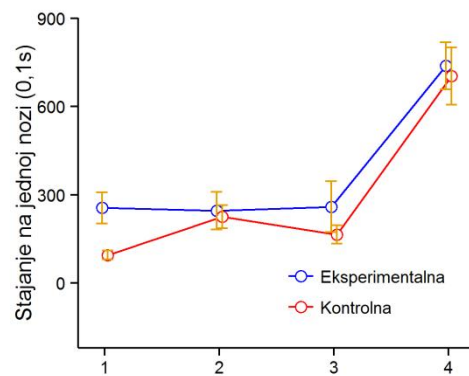
Grafikon 49. Efekti - Poligon natraške



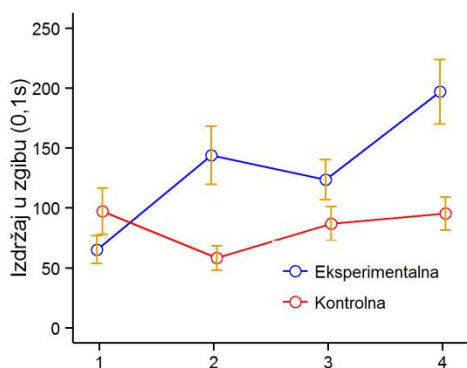
Grafikon 52. Efekti - Preklon u sedu raznožno



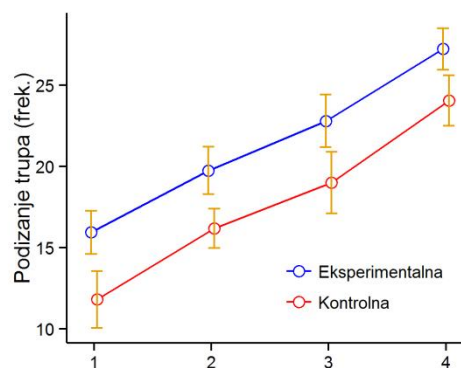
Grafikon 50. Efekti - Skok udalj iz mesta



Grafikon 53. Efekti - Stajanje na jednoj nozi



Grafikon 54. Efekti - Izdržaj u zgibu



Grafikon 55. Efekti -Podizanje trupa

Rezultati prikazani u Tabeli 31, a potom i u grafikonima ukazali su da je u četiri od osam varijabli došlo do statistički značajnih promena nakon eksperimentalnog tretmana. Veličina efekta testa bila je u zoni između 0,02 do 0,17, tj. između malih i izrazito visokih vrednosti za pojedine testove. Do promena i razlika između grupa došlo je u varijablama: Poligon natraške, Skok udalj iz mesta, Pretklon u sedu raznožno i Izdržaj u zgibu. U prvopomenutoj varijabli uočene su statistički značajne razlike na nivou od  $p=0,00$  u korist dece iz eksperimentalne grupe. Međutim, primetno je da se ta razlika smanjivala tokom vremena. Na kraju programa deca su zadatu distancu prelazila za dve sekunde brže od vršnjaka iz kontrolne grupe.

Varijabla Skok udalj iz mesta prikazala je konstantno bolji progres kod dece iz eksperimentalne grupe. Iako se na početku tretmana gotovo ispitanici nisu razlikovali, već nakon prve godine programiranog vežbanja uočljiv je bio značajniji napredak (Grafikon 50). Između 2. i 3. tačke progres je gotovo identičan (tokom letnje pauze), ali opet tokom naredne godine rada sa decom dolazi do dinamičnijeg napredovanja dece iz eksperimentalne grupe.

Gipkost, procenjena testom Pretklon u sedu raznožno, ukazala je takođe na statističku značajnost identifikovanu kao efekat eksperimentalnog tretmana. Na samom početku programa, gotovo da nije bilo razlika u vrednostima na prvoj tački (na Grafikonu 52 vidi se da su početne tačke gotovo preklopljene), ali već nakon prve godine vežbanja po programu dolazi do vidljivijih razlika. Interesantna je činjenica da postoji napredak kod dece kontrolne grupe između druge i treće tačke, tj. tokom perioda letnjeg raspusta, ali i značajniji pad tokom naredne školske godine, kada su deca iz eksperimentalne grupe opet ostvarila značajniji progres. Na kraju, razlika je iznosila gotovo 7 cm u korist eksperimentalne grupe.

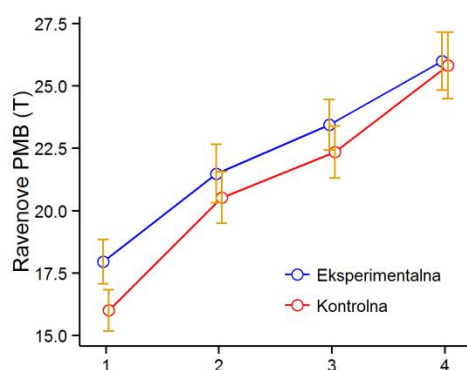
Statistički značajna razlika primetna je i u varijabli Izdržaj u zgibu. I u ovoj varijabli bila je evidentna razlika u korist kontrolne grupe na samom početku programa (1. tačka, Grafikon 54). Već nakon prve godine vežbanja dolazi do presecanja linija trenda, taj trend se nadalje nastavlja na isti način, da bi konačno doveo do toga da deca iz eksperimentalne grupe gotovo desetak sekundi u proseku više mogu izvoditi test u odnosu na decu iz kontrolne grupe.

### 6.4.3 Efekti na intelektualne sposobnosti

U Tabeli 32 i Grafikonu 56 prikazane su razlike između eksperimentalne i kontrolne grupe u Ravenovim progresivnim matricama u boji.

Tabela 32. Razlike između eksperimentalne i kontrolne grupe na kraju eksperimentalnog programa

Varijabla	Eksperimentalna N=27		Kontrolna N=17		F	p	$\eta^2$
	AS	S	AS	S			
Ravenove PMB	17,96	4,62	16,00	3,42	0,77	0,52	0,02
	21,48	6,09	20,53	4,24			
	23,44	5,25	22,35	4,30			
	26,00	6,07	25,82	5,50			



Grafikon 56. Efekti - Ravenove PMB

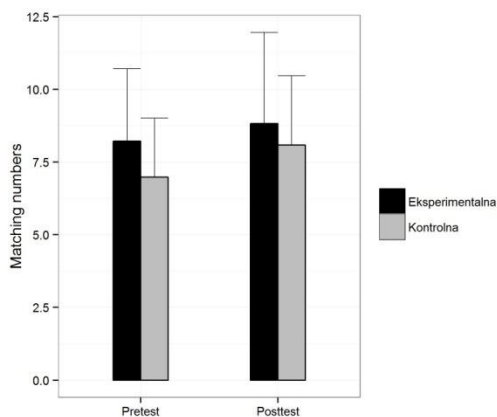
I više nego osjetljivo polje, polje intelektualnih sposobnosti, nije ukazalo na statistički značajne efekte fizičkog vežbanja na domen g-faktora inteligencije procenjenog testom Ravenove progresivne matrice u boji. Trend je konstantan, razlike zanemarljivo male, te nije moguće tvrditi da su se na g-faktoru dogodile bilo kakve promene prouzrokovane tretmanom.

Teoretski okvir rada ukazivao je da ipak postoje delovi inteligencije koji su promenljivi pod uticajem programa vežbanja, a koji nisu mogli biti procenjeni prethodno primenjenim testom. Iz tog razloga primenjena je baterija zasnovana na PASS teoriji inteligencije, tj. *Cognitive Assessment System – CAS*. Dakle, rezultati koji su prikazani u nastavku nisu rezultati efekata osamnaestomesečnog tretmana, ali pošto je testiranje ovom baterijom uvedeno u drugoj godini rada sa decom, nađeno je za shodnije da budu prikazani u ovom poglavlju. Testiranja su izvršena početkom i krajem 2014/15. školske godine. Rezultati dobijeni analizom varijanse za ponovljena merenja prikazani su u Tabeli 33, te grafički u grupi grafikona od 57 do 64.

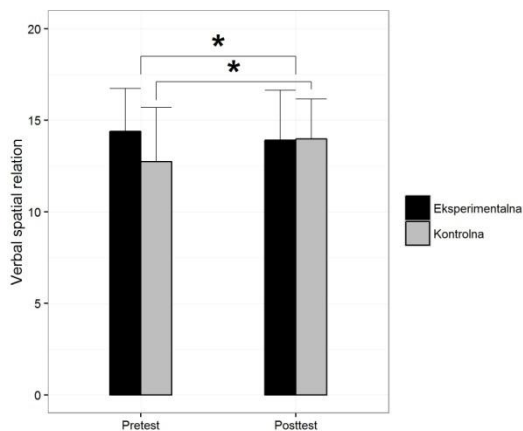
Tabela 33. Rezultati dobijeni CAS baterijom testova za procenu intelektualnih sposobnosti

Varijabla	Eksperimentalna N=23		Kontrolna N=39		F	p	$\eta^2$
	Pretest	Posttest	Pretest	Posttest			
	AS±S	AS±S	AS±S	AS±S			
Sparivanje brojeva	8,22±2,48	8,83±3,12	6,97±2,03	8,08±2,38	0,66	0,42	0,01
Planirano kodiranje	19,26±10,93	21,22±9,78	14,97±8,87	16,15±9,01	0,08	0,78	0,00
Neverbalne matrice	12,61±4,65	13,00±3,17	10,10±3,14	12,05±3,65	2,07	0,16	0,03
Verbalno-spacijalni odnosi	14,39±2,35	13,91±2,72	12,74±2,96	13,97±2,18	5,15	0,03	0,08
Ekspresivna pažnja	39,26±13,40	45,35±11,60	38,92±11,33	41,28±9,93	3,86	0,04	0,06
Detekcija brojeva	26,17±9,36	29,78±11,17	21,38±6,52	26,49±9,21	0,45	0,51	0,01
Nizovi reči	9,91±2,50	10,17±3,04	9,87±2,75	10,13±2,23	0,00	0,99	0,00
Ponavljjanje rečenica	5,83±1,58	6,48±2,10	6,03±2,30	6,77±2,35	0,04	0,85	0,00

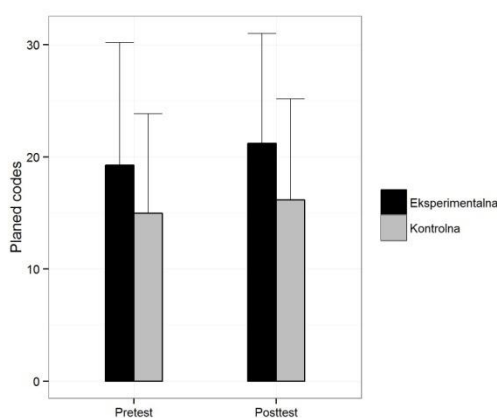
Veličina efekta, procenjena  $\eta^2$  koeficijentom, ukazala je da je kod pojedinih varijabli vrednost bila izuzetno niska ( $\eta^2=0,00$ ), međutim, u tim varijablama nije ni došlo do pojave statistički značajnih razlika u pogledu efekata. Ovo bi, ipak, trebalo imati u vidu u cilju preispitivanja dobijenih rezultata u smislu retestiranja na ipak nešto prvenstveno kvantitativno većem uzorku ispitanika. Varijable u kojima je primetna statistička značajnost efekata tretmana imale su zadovoljavajuću vrednost  $\eta^2$  koeficijenta.



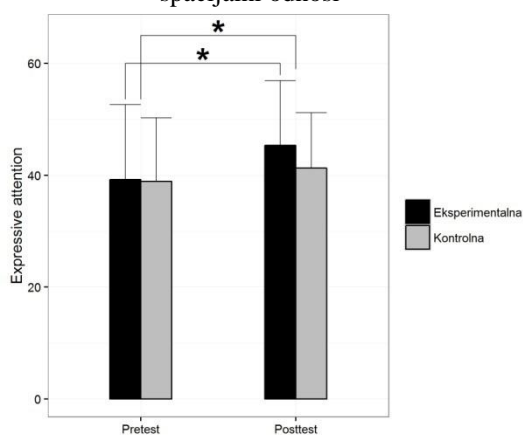
Grafikon 57. Promene u varijabli Sparivanje brojeva



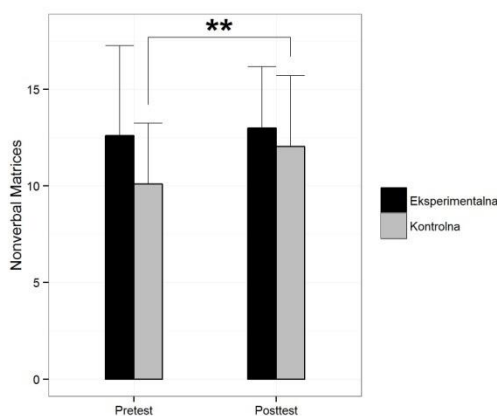
Grafikon 60. Promene u varijabli Verbalno-spacijalni odnosi



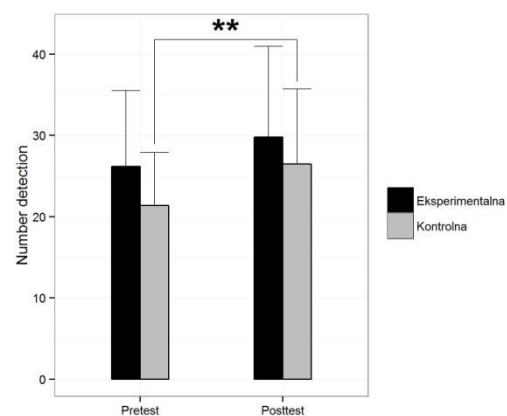
Grafikon 58. Promene u varijabli Planirano kodiranje



Grafikon 61. Promene u varijabli Ekspresivna pažnja



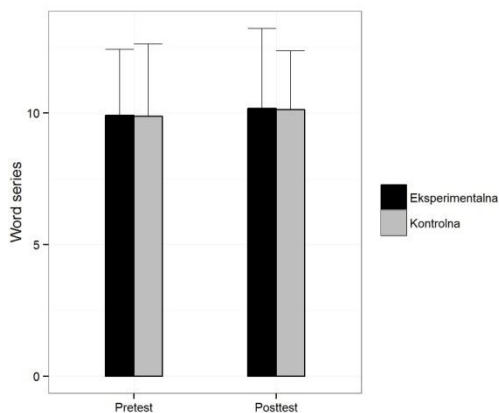
Grafikon 59. Promene u varijabli Neverbalne matrice\*



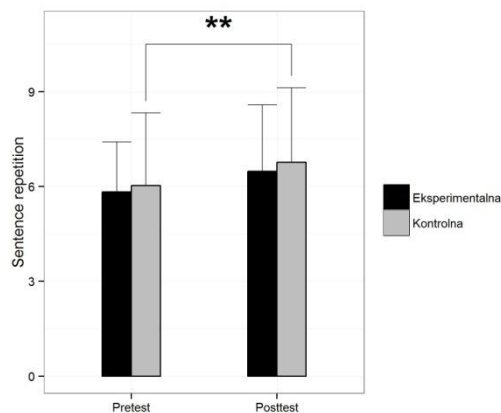
Grafikon 62. Promene u varijabli Detekcija brojeva\*\*

\* – statistička značajnost  $\leq 0,05$

\*\* – statistička značajnost  $\leq 0,01$



Grafikon 63. Promene u varijabli Nizovi reči



Grafikon 64. Promene u varijabli Ponavljanje rečenica

Rezultati dobijeni primenom ove baterije ukazali su da je do statistički značajnih promena između eksperimentalne i kontrolne grupe, koje su rezultat efekata trenažnog programa, odnosno preciznije rečeno rezultati interakcije grupa-vreme, naveli na zaključak da su se statistički značajne razlike javile u dve varijable i to: Verbalno-spacijalni odnosi i Ekspresivna pažnja. U prvoj varijabli rezultati upućuju da je do značajnijih promena došlo u korist kontrolne grupe, dok je promena u drugoj varijabli u korist eksperimentalne.

Osim toga, primetan je kvantitativni napredak u svim ostalim varijablama kod eksperimentalne grupe, ali nije ukazivao na statističku značajnost promena. Moguće je da su deca iz eksperimentalne grupe već ranije razvila spacijalni odnos pa su samim tim imala manje prostora za napredak.

## 7.0 DISKUSIJA

---

Imajući u vidu rezultate i njihovu interpretaciju prikazane u prethodnom poglavlju, diskusija će se odvijati u smeru potvrđivanja ili odbacivanja na početku rada postavljenih hipoteza.

U tom smislu bilo je moguće zaključiti da razlike između dečaka i devojčica, bilo da su oni iz eksperimentalne ili kontrolne grupe, ako se posmatra sistem generalno ne postoje. Zbog čega je ova informacija bila značajna na samom početku eksperimenta? Naime, dobijanje rezultata o kvantitativnim razlikama između dečaka i devojčica predškolskog uzrasta u njihovim antropometrijskim karakteristikama, manifestacijama motoričkih te intelektualnih sposobnosti ima sigurno teorijski, ali možda još više praktičan značaj. Taj značaj se, između ostalog, ogleda i u organizaciji rada sa decom u organizovanim oblicima sportskih aktivnosti. Osnovni problem u organizaciji i radu sa malom decom je u pitanju: da li je potrebno već u tom uzrastu prilagoditi i organizovati razne kineziološke aktivnosti u odnosu na eventualne razlike između dečaka i devojčica ili ih primeniti u obliku koji bi bio jednak za sve? Ipak, iako razlike u kompletnom prostoru ne postoje, unutar sistema je došlo do pojave određenih razlika, koje su se u domenu morfologije javile kod Srednjeg obima grudi, Obima podlaktice i Kožnog nabora trbuha i leđa, a u domenu motorike kod Pretklona u sedu raznožno, tj. gipkosti u obe grupe. Analizirajući dobijene rezultate zaključak je da su dečaci imali veće vrednosti obima grudnog koša i podlaktice u odnosu na devojčice, a devojčice veće vrednosti potkožnog masnog tkiva. Ovi rezultati su u skladu sa rezultatima Katića, Zagorca, Živičnjaka i Hraskog (1994), Katića (1996), Vlahovićeve, Bavčevića i Katića (2007), Bale i Katića (2009), koji ukazuju da je balasno masno tkivo u ovom uzrastu ipak nešto zastupljenije kod devojčica u odnosu na dečake, a ova pojava se objašnjava dvojako. Prvo, egzogenim faktorima, tj. aktivnošću dece, njihovim organizovanim, ali takođe i neorganizovanim fizičkim vežbanjem (unutar i van okvira predškolskih i sportskih institucija ili klubova), a drugo, endogenim faktorima, kao što je npr. početak značajnije hormonalne aktivnosti i sl. U domenu gipkosti, razlike očekivano idu u korist devojčica. Npr. Gummerson (1990) navodi da postoji unutrašnji i spoljašnji faktori za ispoljavanje gipkosti. Interni faktori prema Gummersonu (1990) su: vrste zglobova, elastičnost mišićnog tkiva, tetiva, ligamenata i kože, te mogućnost mišićne relaksacije, dok se u spoljašnje faktore gipkosti ubrajaju: temperatura, doba dana, starost, posvećenost ostvarenju boljih rezultata u domenu pokretljivosti, odnosno gipkosti. Osim toga, još su barem dva razloga koja se u literaturi pominju, a koji dodatno objašnjavaju dominantnost



devojčica po pitanju fleksibilnosti. Prvi se odnosi na samu genetsku predispoziciju u smislu da je širina karlice veća i konveksnija kod devojčica, te samim tim omogućava veću mogućnost pokreta. Ovo proizvodi veći ugao između femura i tibije, poznatiji kao „Q” ugao, koji može prouzrokovati mnogobrojne probleme u slučajevima da nije dovoljno dobro i pravilno ojačan. Takođe, ramena kod devojčica su uža nego kod dečaka te su one samim tim slabije prilikom bilo kog pokreta guranja ili vučenja. Nadalje, distribucija težine, ili bolje rečeno masnog tkiva, kod devojčica je različita u odnosu na dečake. Masno tkivo kod devojčica nagomilano je oko kukova što devojčicama omogućava niži centar gravitacije i prednost u domenu stabilnosti. Treba navesti i to da iako je rano u predškolskom periodu govoriti o značajnom doprinosu hormonalne aktivnosti, smatra se da hormoni i te kako mogu uticati na fleksibilnost. Nivo estrogena prouzrokuje kod osoba ženskog pola veću labavost posebno u predelu karlice. Suprotno tome, lučenje testosterona povećava veličinu mišića i kostiju, što može prouzrokovati smanjenu pokretljivost zglobova. Uzimajući prethodno navedeno u obzir, tj. distribuciju masnog tkiva devojčica i hormonalnu aktivnost, čini se s pravom je postavljeno pitanje: „Da li je gipkost motorička ili morfološka karakteristika?” (Bala, Nićin i Popović, 1997). Faktor generalne inteligencije nije ukazao na polne razlike ni u jednoj od grupa, a to je pretpostavljao i sam Raven (1956), kada je evaluacijom testa ukazivao da je ovaj test apsolutno nezavisan od pola, kulture, rase, itd.

Ne ukazivanje na statistički značajne razlike po polu u multivarijantnom prostoru omogućilo je u samom startu eksperimenta da se grupe tretiraju zajedno, te da program vežbanja nije neophodno dodatno prilagođavati. Ovo navodi na zaključak da se pomoćna hipoteza prihvata.

Nakon devetomesečnog eksperimentalnog tretmana, statistički značajne razlike javile su se u sledećim antropometrijskim karakteristikama: Telesna težina, Srednji obim grudi, te Obim trbuha. Prilikom analize navedenih karakteristika treba imati u vidu činjenicu da je teško ili gotovo nemoguće bilo parcijalizovati efekte prouzrokovane samim rastom, odnosno razvojem dece. Tu funkciju je, naravno, trebala preuzeti kontrolna grupa, ali jasno je da u ovom eksperimentu kontrolna grupa nije u pravom smislu te reči „kontrolna”, jer se i na njoj sprovodio takođe tretman. Ovde se svakako misli na program propisan od strane nadležnog ministarstva. Međutim, ono što je moguće zaključiti na osnovu devetomesečnog tretmana jeste da je ključna razlika bila uočljiva u telesnoj težini. Postavlja se pitanje: da li je do razlika u telesnoj težini došlo povećanjem mišićne mase ili mase potkožnog masnog tkiva, jer teško je za očekivati da se u periodu od devet meseci značajnije promene dese u ostalim komponentama koje utiču na telesnu težinu (masa koštanog tkiva, masa telesnih tečnosti, masa unutrašnjih organa)?

U ovom slučaju moglo se videti da su deca iz eksperimentalne grupe na početku eksperimenta imala prosečno veće vrednosti telesne težine u odnosu na decu iz kontrolne grupe. Činjenica da je na kraju eksperimenta došlo do obrnute situacije ukazuje na izvesne promene, koje su, najverovatnije, prouzrokovane eksperimentalnim tretmanom. Čini se da je pod uticajem programiranog fizičkog vežbanja došlo do usporavanja trenda rasta telesne težine.

Postoji nekoliko generalnih faktora koji mogu da utiču prilikom ostvarivanja određenih efekata fizičkog vežbanja na različite oblike povećanja telesne težine (Xiao i Fu, 2015). Ti faktori mogu biti sledeći:

- 1) vrsta treninga koja je primenjena na deci,

- 2) trajanje fizičkog vežbanja,
- 3) individualni faktori, poput uzrasta dece, pola i sl.

Sigurno najznačajnija varijabla prilikom planiranja treninga jeste sam tip treninga. Uproščeno posmatrajući, vežbanje sa decom, kao i sa odraslima, generalno, može biti klasifikovano u dva oblika: aerobni režim rada i anaerobni režim rada (npr. trening snage). Veliki je broj studija koje ukazuju da aerobni režim rada generalno dovodi do redukcije masnog tkiva i preventivno sprečava gojaznost (npr. Slentz i sar., 2004; Ross i sar., 2000, itd.), dok su po pitanju anaerobnog režima rada stavovi oprečni. Npr., Davidson i sar. (2009) navode da anaerobni režim rada neće dovesti do bilo kakve promene količine masnog tkiva, dok npr. Schmitz i sar. (2007) zaključuju da čak dolazi i do povećanja visceralne masti. Reč je o različitim studijama, te različitim populacijama, ali sama oprečnost nalaza navodi na zaključak da je ovaj segment potrebno detaljnije istraživati.

Primenjeni eksperimentalni tretman u ovom istraživanju dominantno se bazirao više na anaerobnom režimu rada, gde su deca rešavajući različite zadatke bila fizički aktivna. Uz rad na tehničkim elementima različitih sportova (fudbal, tenis, odbojka i sl.) svaki trening se sastojao od elemenata fizičke pripreme prilagođenih dečjem uzrastu. Deca su rešavajući različite poligone spretnosti, penjući se uz konopac i sl. jačala svoju muskulaturu. I sve to, uglavnom, u anaerobnom režimu. Čini se da je ovo dovelo do povećanja obima grudi za 1,5 cm, koji je uz muskulaturu dobrim delom prouzrokovan i kapacitetom pluća deteta. Međutim, obim trbuha ukazuje na suprotan trend, te je bilo moguće uočiti povećanje obima, ali više izraženo kod kontrolne grupe. Povećanje obima trbuha kod dece eksperimentalne grupe bilo je zanemarljivo malo (1,1 cm), dok je kod dece iz kontrolne grupe ova antropometrijska karakteristika povećana za oko 2,5 cm. Iako ovo povećanje nije ispraćeno statističkom značajnošću razlika kožnog nabora trbuha, primetno je da je do određenog značajnijeg kvantitativnog povećanja došlo, te da su deca iz kontrolne grupe čini se ipak imala veće povećanje potkožnog masnog tkiva (barem onog na truhu) u odnosu na decu iz eksperimentalne grupe, a to je dobrim delom uticalo generalno i na povećanje telesne težine.

Ako se uzme u obzir sama fizička aktivnost kao fenomen, pa čak i u osnovnom obliku, a ne programiranom i planiranom trenažnom ciklusu, nesumnjiv je njen značaj na zdravlje humane populacije. Fizička aktivnost prouzrokuje mnogobrojne zdravstvene benefite, kako one fizičke, tako i psihičke (Cragg i Cameron, 2006; Warburton, Nicol i Bredin, 2006). Osim prethodno pomenute prevencije i redukcije prekomerne težine dece i gojaznosti, kojom je u današnje vreme obuhvaćeno oko 22 miliona dece širom sveta (WHO, 2008), fizička aktivnost je povoljno povezana i sa kardiovaskularnim bolestima, mišićnom snagom i izdržljivošću, smanjenjem depresije i anksioznosti, ali i pozitivnom vezom čak i sa akademskim dostignućima (Strong i sar., 2005). Posebno je gojaznost izražena u ekonomsko nešto razvijenijim društvima, pa je tako moguće naći podatak da je preko 25% kanadske dece gojazno (Canning, Courage i Frizzell, 2004).

Osim toga, postoje i podaci da se fizička aktivnost dece smanjuje tokom vremena, što je dodatna zabrinjavajuća činjenica. Shodno tome, Cragg i Cameron (2006) i Craig, Cameron, Russell i Beaulieu (2001) navode da od 49% fizički aktivne američke dece u starosnom rasponu od 5 do 12 godina, prestaju biti fizički aktivna i taj procenat pada na svega 36 u periodu adolescencije.

Problem fizičke (ne)aktivnosti je davno identifikovan i npr. *National Association for Sport and Physical Education* (NASPE) je još 2002. godine izdala vodič za predškolce, u kom se propisuje minimum 60 min fizičke aktivnosti i do nekoliko sati „nestrukturirane” igre dnevno (*National Association for Sport and Physical Education*, 2002). Vodič je kreiran od *Active Start Committee*, u čijem su sastavu bili eksperti iz oblasti motoričkog razvoja, specijalisti za kretanje, fiziolozi, lekari. Ovaj vodič trenutno daje najbolje preporuke koje se tiču fizičke aktivnosti kod predškolske dece i kao takav jedinstven je u svetu (Tucker, 2008).

Iz pregledne studije (Tucker, 2008), koja je obuhvatala analizu 39 članaka iz perioda od 1986. do 2007., kao i ukupno testiranih preko 10.000 dece, bilo je moguće doneti nekoliko zaključaka:

- 1) prosečna dnevna fizička aktivnost dece je manje od pola sata u zonama umerene i energične fizičke aktivnosti (*eng. moderate to vigorous physical activity (MVPA)*), izmereno na različite načine, od npr. upitnika (Oja i Jurimae, 2002) preko akcelometara (Fisher i sar. 2005);
- 2) jedinstven je zaključak da su dečaci fizički aktivniji u odnosu na devojčice (Hands, Parker i Larkin, 2006; McKee, Boreham, Murphy i Nevill, 2005; Telford, Salmon, Timperio i Crawford, 2005);
- 3) fizičku aktivnost je moguće izmeriti na nekoliko načina, kao npr. ličnim izveštajima putem upitnika (npr. Burdette i Whitaker, 2005), akcelometrima (npr. Hands i sar., 2006), pedometrima (npr. Hands i sar., 2006), monitorima srčane frekvencije (npr. Benham-Deal, 2005), direktnim posmatranjem (npr. McKenzie, Sallis, Nader, Broyles i Nelson, 1992), kao i „*doubly labeled water technique*”<sup>10</sup> (npr. Franks i sar, 2005).

Zaključak koji se tiče prve alternativne hipoteze jeste da se ona prihvata, te da je u nekim morfološkim karakteristikama došlo do promena u smislu benefita, koje su prouzrokovane eksperimentalnim programom.

Sigurno najznačajniji deo ovog eksperimentalnog procesa odnosio se na efekte na motoričke sposobnosti predškolske dece. Imajući u vidu značaj ovog perioda za razvoj motoričkih sposobnosti, čest je slučaj da propušteno iz ovog ontogenetskog perioda teško da ikad može biti nadoknađeno. Ovaj period predstavlja ontogenetsku fazu motoričkog razvoja izuzetno pogodnu za razvoj pojedinih motoričkih sposobnosti. O tome govore brojne studije (npr. Burton i Rodgerson, 2001; Williams i sar., 2009), koje ukazuju da se u ovom periodu ontogenetskog razvoja čoveka izuzetno povoljno može uticati na motorički razvoj dece. Predškolski period je razvojni period tokom koga deca većinom usvajaju osnovni repertoar lokomotorne kontrole (npr. trčanja, skakanja, galopiranja, preskakanja) i kontrole nad objektima (npr. bacanje, šutiranje, hvatanje, gađanje) (Clark, 1994). Osim navedenog, ovo je i period razvoja onakvog motoričkog ponašanja koje će kod dece podstaći postizanje nekog cilja, te gde će deca biti u mogućnosti kombinovati različite kretne strukture u delove kako bi kompletirali ili postigli određeni cilj (Piaget, 1963; Sporns i Edelman, 1993). Razvoj motorike igra važnu ulogu u ovom periodu kada se rast i razvoj organizma, kao i učenje, najčešće postižu zajedno kroz igru i fizičku aktivnost (Clark, 1994; Williams i Monsma, 2006).

---

<sup>10</sup> laboratorijska tehnika koja omogućava egzaktno merenje količine CO<sub>2</sub> iz organizma u periodima između dva uzorkovanja, te samim tim indirektno procenjuje količinu fizičke aktivnosti.

Ono što je u ovoj studiji primećeno jeste da je nakon devetomesečnog kineziološkog tretmana došlo do značajnih promena u Skoku udalj iz mesta, Pretklonu u sedu raznožno i Izdržaju u zgibu. Zaključak je da se i informaciona i energetska komponenta motoričkih sposobnosti razvijaju pod uticajem programiranog vežbanja, s tim da ako se u dodatnu analizu uvrste i rezultati nakon osamnaestomesečnog tretmana, koje treba uzeti sa dozom rezerve zbog nešto manjeg uzorka ispitanika, informacionoj komponenti, u kojoj je osnova kognitivno funkcionisanje, je verovatno potreban nešto duži period za razvoj.

Osim toga, poznato je da je ove komponente u periodu od 5 do 7 godina izuzetno teško izolovati, te samim tim teško i pojedinačno na njih delovati. Informaciona komponenta manifestovana kroz koordinaciju, čini se pokriva malo više segmenata koordinacije. Pišot i Planinšec (2010) nalaze i zaključuju da brojni faktori te izolovane dimenzije su u prostoru koje pokriva koordinacija. U cilju sprovođenja pojedinih kretnih struktura, čak i jednostavni pokreti u ovom uzrastu su i dalje kompleksni, te je neophodno da dete prevashodno definiše motorni program i na koji način će sam pokret sprovesti. Samim tim, njemu je neophodna povratna informacija koja je integrisana u motoričku šemu, odnosno protokol, koja podstiče korekciju pokreta i stvaranje odgovarajućeg kretnog odgovora. Ovo navodi na zaključak da je za napredak informacione komponente ipak u ovom periodu potrebno više vremena i usmerene pažnje tokom samog kineziološkog tretmana.

Kompleksna motorička koordinacija nesumnjivo zavisi od kognitivnih komponentata, koje se reprezentuju različitim formama procesiranja informacija (Tyre i Raouf, 1998, prema Pišot i Planinšec, 2010). Povećanje složenosti pokreta zahteva i povećanje intelektualne aktivnosti pre i tokom izvođenja samog pokreta (Planinšec, 2002). Za uspešnu simultanu kretnu strukturu, neophodno je serijalno procesiranje informacija, koje su takođe važne i tokom intelektualnih aktivnosti (Schmidt i Lee, 1999; Horga, 1993; Pišot i Planinšec, 2005). Lurija (1976) navodi da kompletna motorička efikasnost dece ovog uzrasta zavisi u najvećem obimu od efikasnosti i kvaliteta funkcionisanja motornih centara u drugoj i trećoj zoni centralnog nervnog sistema.

Prema navedenom, moguće je zaključiti da se druga alternativna hipoteza prihvata, odnosno da je došlo do poboljšanja nekih motoričkih sposobnosti (posebno energetske komponente) nakon devetomesečnog tretmana, a i informacione komponente, pogotovo nakon osamnaestomesečnog tretmana.

Iako istraživanje Lurije (1976) ukazuje na povezanost motoričke efikasnosti sa funkcionisanjem druge i treće zone CNS-a, gde se odvijaju i procesiraju i kognitivne aktivnosti (Tomporowski i Ellis, 1986), može se zaključiti da se u ovom segmentu studije treća alternativna hipoteza, koja se odnosi na poboljšanje intelektualnih sposobnosti, za sada može odbaciti. Međutim, upravo ovo je podstaklo dalje analize, koje su u nastavku osim kvantitativnog pristupa analizi podataka opredelile istraživanje i u kvalitativnom smislu. Ovo podrazumeva da će se osim već analiziranih kvantitativnih promena analizirati i promene u odnosima između varijabli, ali u celokupnom sistemu. Ako bi se navedeno pokušalo objasniti na primeru motoričkog prostora, kvantitativne promene podrazumevaju učenje novih sposobnosti ili veština, npr. dete može da nauči da uhvati loptu po prvi put. S druge strane, kvalitativne promene bi nastale tek nakon određenog iskustvenog perioda, kada bi se izvođenje zadatka dodatno unapredilo i redefinisalo (Sigmundsson, Lorås i Haga, 2016). To u praktičnom smislu znači da nam nije samo cilj unaprediti brzinu i

sigurnost izvođenja pokreta, već i da stabilnost izvođenja pokreta bude što veća, odnosno da pokret prilikom ponavljanja ima što manju različitost. Uzrok tome su novoformirane neuronske mreže, koje vremenom jačaju, a koje su uključene u izvođenje pojedinog zadatka (Kleim i Jones, 2008).

Analiza celokupnog prostora, koji je obuhvatao osam morfoloških i osam motoričkih varijabli, te jednu varijablu za procenu generalne inteligencije, ukazao je na egzistenciju dve latentne dimenzije i kod eksperimentalne i kod kontrolne grupe. Prvu latentnu dimenziju objašnjavale su varijable iz morfološkog prostora i to sve osim telesne visine, te je ovaj faktor definisan kao Generalni morfološki faktor. Drugi faktor je definisan kao Generalni motorički faktor, a njega su činile sve motoričke varijable, kao i telesna visina i varijabla za procenu generalne inteligencije. I dok je su faktori kod eksperimentalne grupe nakon devetomesečnog tretmana ostali gotovo nepromenjeni, do izvesnih promena u okviru kontrolne grupe je ipak došlo. Na kraju eksperimenta, telesna visina koja je u inicijalnoj fazi definisala prvi faktor, ipak je nakon devet meseci bolje saturirala prvu latentnu dimenziju, generalnu morfologiju, te je samim tim upotpunila i omogućila njeno jasnije objašnjenje.

Detaljnija analiza razlika u strukturama ukazala je na izvesne razlike između eksperimentalne i kontrolne grupe između staza u path analizi, koje su postojale na početku eksperimenta. Najveće razlike uočene su u potkožnom masnom tkivu i obimu trbuha, gde su koeficijenti kod kontrolne grupe ukazivali na veći uticaj ovih manifestnih varijabli na prvi faktor, u odnosu na eksperimentalnu grupu. Osim toga, različit je uticaj uočen i u brzini trčanja i koordinaciji. Prethodno navedeno jedino se može pripisati uzorkovanju, tj. zatečenim karakteristikama uzorka. Da li se ovo moglo izbeći? Za ovu tvrdnju različiti su metodološki odgovori, ali ni jedan nije apsolutni garant. *Randomized controlled trial*, tj. slučajno izabran uzorak na početku eksperimenta daje najveće šanse (ali ne i 100% obezbeđuje) da do razlikovanja na početku eksperimenta ne dođe. Međutim, ovo predstavlja organizaciono gotovo nezamislivu mogućnost u ovom konkretnom slučaju, jer ova studija predstavlja segment nekoliko drugih većih projekata, za koje je takođe bilo neophodno obezbediti određene uslove. Postojale su i tzv. post festum mogućnosti, koje bi primenom različitih statističkih procedura omogućile veštačko izjednačavanje, ali one se uglavnom odvijaju na kvantitativnom nivou, a tek indirektno možda (ali ne i sigurno) i na kvalitativnom.

Postupak Lowry-ja i Gaskina (2014) nastavio se sprovoditi i dalje, te se moglo zaključiti da je do značajnijih promena u stazama (*paths*) nakon eksperimentalnog programa u okviru eksperimentalne grupe došlo u nekoliko varijabli i to u slučaju posmatranja uticaja potkožnog masnog tkiva na truhu na definisanje morfološkog faktora, a kao i kod uticaja repetitivne snage ruku i ramenog pojasa i trbuha na drugi faktor. Kod kontrolne grupe između inicijalnog i finalnog stanja promene su se javile takođe u varijablama koje definišu uticaj potkožnog masnog tkiva na truhu na morfološki faktor, te kod repetitivne snage ruku i ramenog pojasa na motorički faktor. Ovo bi moglo da navede na zaključak da je vreme kao faktor rasta i razvoja prouzrokovao značajnije promene odnosa između ovih varijabli, te da se one ne mogu smatrati kao produkt eksperimentalnog programa. Ovo se, međutim, ne može tvrditi i za uticaj varijable za procenu repetitivne snage trbušne muskulature, koja je imala veći uticaj na generalni faktor motorike u odnosu na inicijalno stanje.

Promene u strukturama na kraju eksperimenta ukazale su da je do izvesnih promena došlo, te se može tvrditi da su se u odnosu na inicijalno stanje grupe

razlikovale u uticaju varijabli Srednji obim grudi i Podizanje trupa na odgovarajuće faktore, zatim u varijablama Kožni nabor nadlaktice i Trčanje 20 m, gde se grupe na kraju eksperimenta ne razlikuju statistički značajno, a na inicijalom merenju su se razlikovale, dok kod ostalih varijabli nije bilo značajnijih promena u uticajima na pojedinu latentnu dimenziju.

Zašto je još bilo potrebno analizirati odnose između varijabli? Naime, prema do sada prikazanom evidentno je da je fizičkim vežbanjem moguće uticati prevashodno na motorički subsegment, zatim na morfološki, a da efekti nisu ostvareni u slučaju generalne inteligencije. Međutim, postavlja se pitanje da li je bilo moguće konstruisati takav model, pa samim tim sprovesti i takav program koji bi ipak omogućio bolje efekte na intelektualnu varijablu? Odgovor na ovo pitanje takođe nam je dao SEM, koji na eksperimentalnoj grupi sugeriše redukciju varijabli, čini model konzistentnijim i sugeriše eventualne buduće smernice. Shodno navedenom, redukcija modela bi trebala ići sve dok i varijabla za procenu inteligencije ne bi bila demodelovana, tj. sistem u toj meri fitovan da bi prilagodio adekvatan pristup i u unapređenju inteligencije. Ovo sugeriše da bi trebalo redom izbacivati varijable za procenu gipkosti, ravnoteže, repetitivne snage ruku i ramenog pojasa, pa i visine (gotovo nepromenljiva karakteristika pa se u ovom slučaju može zanemariti). Dakle, ostale bi konkretno varijable Trčanje 20m, Skok udalj iz mesta, Taping rukom, Poligon natraške na koje bi bilo neophodno izvršiti uticaj. Ako analiziramo detaljnije ove varijable, možemo ih generalno svrstati u informacionu komponentu motoričkih sposobnosti (pre nego u energetska), čiji je razvoj neophodno podsticati, te bi preko njih, indirektno, bilo za očekivati da dođe i do razvoja intelektualnih sposobnosti.

Nakon prve godine eksperimentalnog programa bilo je moguće utvrditi promene u morfološkim karakteristikama, motoričkim sposobnostima, njihovim međudnosima, ali, nažalost, ne i u intelektualnim sposobnostima. Ovo je navelo na zaključak da test koji je procenjivao inteligenciju, iako je apsolutno primenljiv na ovom uzorku ispitanika (u smislu uzrasta, kulture, pola, rase, itd.) nije imao mogućnost da sagleda segmente inteligencije, već samo generalnu. PASS teorija (Das i sar., 1994) upravo ukazuje na ovu pojavu, tj. da se inteligencija ne može samo i isključivo shvatati kao globalna (generalna) sposobnost, već kao skup kognitivnih procesa. Planiranje, pažnja, simultani i sukcesivni procesi (PASS) verovatno su samo neki od segmenata inteligencije koje je bilo neophodno detaljnije istražiti u ovom istraživanju. Iz tog razloga se još u toku prve godine eksperimentalnog programa, i uočavanja nedostataka Ravenovih matrica u boji krenulo sa pronalazanjem boljih mernih instrumenata u odnosu na postojeći. Izbor je pao na *Cognitive Assessment System*, više godina unazad proveravanu bateriju testova za procenu intelektualnih sposobnosti, koja potiče iz SAD, gde je korišćena u istraživačke, dijagnostičke i kliničke svrhe. Test je naručen, adaptiran i po prvi put na ovim prostorima primenjen kao segment ovog naučnoistraživačkog projekta.

Ako su rezultati ovog istraživanja koji se odnose na motoričke sposobnosti, te njihovo unapređenje, najznačajniji, onda su sigurno podaci o unapređivanju segmenata inteligencije najinteresantniji i najneistraženiji.

Psihometrijska svojstva CAS baterije objavljeni su u radovima stranih istraživača (npr. Naglieri i Das, 1997), te je utvrđeno da kompletna CAS baterija ima koeficijente pouzdanosti od 0,95 do 0,97, da bazična forma ukazuje na koeficijente između 0,85 i 0,90, a da kada je reč o subskalama, njihovi koeficijenti pouzdanosti se

kreću od 0,75 do 0,89 uz prosek od 0,82 (Naglieri i Das, 1997). Psihometrijska evaluacija primenjene baterije na ispitanicima iz ovog istraživanja je u toku i uskoro se očekuje i zvanična potvrda u smislu objavljivanja (Majstorović, Bala i Trbojević, u pripremi).

Drugi devetomesečni ciklus vežbanja imao je cilj da, pored zadatka da utiče dodatno na promenu morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti dece koja su u eksperiment bila uključena u prvoj godini, ukaže i na određene promene u smislu kognitivnih procesa na osnovu CAS baterije testova. Dobijeni rezultati ukazali su da je do promena došlo i to u nekoliko varijabli, odnosno kognitivnih sposobnosti koje su one pokrivala. Dobijeni rezultati u smislu analize efekata eksperimentalnog i kontrolnog tretmana navode na zaključak da su se promene dogodile u domenu Verbalno-spacijalnih odnosa i Ekspresivne pažnje.

Ekspresivna pažnja, kao analizirani segment u kojem je došlo do promena posredstvom eksperimentalnog programa, ukazuje da su deca iz eksperimentalne grupe nakon programa imala statistički značajno bolje rezultate u ovom subtestu. Ako se uzme u obzir da pažnja predstavlja voljnu mentalnu usmerenost i usredsređenost na odabran broj relevantnih elemenata, koji imaju centralno mesto u svesti, dolazi se do toga da pažnja ima nekoliko svojstava od kojih su najvažnije usmerenost i selektivnost. Usmerenost predstavlja prilagođavanje organizma za bolji prijem draži, dok je selektivnost posledica jasnije svesti na draži na koje je pažnja usmerena. Pored usmerenosti i usredsređenosti, ekspresivna pažnja se može tumačiti kao P-faktor, odnosno kao perceptivni, opažajni faktor definisan od strane Thurston-a kao sposobnost brzog opažanja objekata, njihovih karakteristika i međusobnih razlika (Thurston, 1938). Ove činjenice, takođe, moguće je dovesti i u vezu sa motoričkim zadacima koji su primenjivani u okviru eksperimentalnog programa. Naime, razni poligoni u kojima su zastupljeni puzanje, provlačenje, raznorazni preskoci, prelasci preko uzanih površina, vođenja lopte rukama i nogama (dominantnom i obavezno nedominantnom rukom, odnosno nogom) ukazuju da je za njihovu uspešnu realizaciju u samom početku izuzetno značajan proces učenja. Slobodno se može tvrditi da je svaki navedeni motorički zadatak u samom početku veliki kognitivni problem za decu, gde je informaciona komponenta izražena, pažnja na realizaciju zadatka usmerena, a, u zavisnosti od potrebnog vremena za učenje, dolazi do postepenog smanjenja informacione, a povećanja značaja energetske komponente u smislu racionalizacije samog pokreta. Takođe, u toku eksperimentalnog programa sve vreme je akcenat stavljen na obe hemisfere mozga i na njihovom podjednakom razvoju. Vežbe tipa penjanja ili tapinga prilikom vežbi oblikovanja obavezno su bile koncipirane na podjednakom učešću i leve i desne strane, što je dodatno aktiviralo decu da fokus pažnje usmere ka konkretnom cilju.

Istraživanja ukazuju da od 3 do 5% predškolske dece imaju problem sa pažnjom (npr. American Psychiatric Association, 2000). Ova pojava se u psihologiji i psihijatriji naziva *eng. Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD)* i predstavlja generalno veliki problem kod dece kada se prepozna. Manifestacije se uglavnom karakterišu smanjenim ili potpunim odsustvom pažnje, hiperaktivnošću i/ili impulsivnošću. Deca kod kojih je uočena ova pojava imaju veliku stopu disciplinskih problema nešto kasnije u školi i predstavljaju 30 do 40% od ukupnog broja dece koji se upućuju u vaspitano-popravne ustanove (Barkley, 1998).

Za lečenje problema hiperaktivnosti i nedostatka pažnje u literaturi se uočavaju dva pristupa i to: medikamentozna terapija (npr. Thurber i Walker, 1983) i

bihevioralni pristup. Medikamentozna terapija smatra se poslednjim izborom, a uočeno je da je njena efikasnost ograničena, te da dobar deo dece gde je primenjena kasnije ima problema sa povećanim krvnim pritiskom, spavanjem, promenama raspoloženja (Barkley, 1998). Zbog svega navedenog, uglavnom je sve više zagovornika bihevioralnog pristupa, tj. primene određenih eksperimentalnih programa u smislu dobijanja pozitivnih efekata na neku bolest ili stanje (npr. Silverstein i Allison, 1994). U tom smislu smatra se da energična (nešto „jača“, *eng. vigorous*) fizička aktivnost ima pozitivne efekte na smanjenje stepena ADHD (Klein i Deffenbecher, 1997).

Naravno, treba imati u vidu da su deca u ovoj studiji bila klinički zdrava, bez prepoznavanja bilo kog oblika ADHD-a, ali isto tako evidentno je da je na kraju devetomesečnog eksperimentalnog programa došlo do poboljšanja u ispoljavanju pažnje. Koji su mehanizmi ove pojave? Iako skrivene neuroanatomske strukture i neurofiziološki mehanizmi koji objašnjavaju poremećaje pažnje nisu potpuno poznati, istraživanja sugerišu da su dopaminski sistemi uključeni u ove procese (Barkley, 1998). Medikamentozna terapija se upravo zasniva na tome, tj. na davanju onih medikamenata koji predstavljaju agoniste dopamina (Silver, 1992), koji imaju veliki afinitet vezivanja u corpus striatum<sup>11</sup>. Istraživanja ukazuju (Castellanos i sar., 1996; Filipek i sar., 1997; Hynd i sar., 1993) da deca sa poremećajima pažnje imaju morfološku asimetriju repatog jedra (nucleus caudatus), koje se uglavnom bazira na dopaminu. Pojedine studije na animalnim subjektima, primenom neuroimaginga, su ukazale da upravo fizička aktivnost manifestovana kroz trčanje na pokretnoj traci izaziva povišene nivoe dopamina i njegov transport u striatumu (Heyes i Garnett, 1988; Freed i Yamamoto, 1985).

Ako se uzme u obzir da subtest Ekspresivna pažnja u osnovi detektuje detetovu sposobnost da inhibira distraktore prilikom procesiranja i fokusiranja na stimulus, može se zaključiti da kineziološke aktivnosti doprinose razvoju ove sposobnosti usled segmenata vežbi koje zahtevaju od deteta da u situaciji kada su mu ponuđeni distraktori bude u stanju da ih inhibira, pronade i odabere stimulus koji je neophodan za izvođenje određene motoričke aktivnosti ili za komplementiranje zadatka.

Domen verbalno-spacijalnih odnosa, koji su u uskoj vezi sa prostornom orijentacijom, a po Thurston-u predstavljaju S-faktor koji se definiše kao sposobnosti predstavljanja i zamišljanja prostornih odnosa i promena u prostoru (Thurston, 1938), ukazali su da su deca iz kontrolne grupe prikazala bolje rezultate. Iako su očekivanja bila da kineziološki program ukaže na određene efekte u ovom segmentu, moguće je da su kineziološke aktivnosti bile više usmerene na motoričke sposobnosti koje ne podrazumevaju u tolikoj meri razvoj svesti o prostoru. Takođe, ovo navodi na mogući zaključak da se pripremni program za školu u predškolskim ustanovama, koji je primenjivan na deci kontrolne grupe, fokusira upravo na razvoj verbalno-spacijalne sposobnosti učenjem prostornih odrednica poput „levo-desno“, „gore-dole“, „ispod-iznad“, itd., koji se manifestuje kroz „prostornu inteligenciju“, te koja je mogla biti detektovana preko primenjenog mernog instrumenta. Imajući u vidu da su verbalno-spacijalne sposobnosti subtest simultanog faktora, koji se odnosi na sposobnost

---

<sup>11</sup> Ispod kore velikog mozga nalaze se bazalne ganglije (kontrola pokreta) i limbički sistem (emocije, ponašanja, pamćenje). Corpus striatum ubraja se u bazalne ganglije i sastoji se od: neostriatuma (nucleus caudatus), ljuske (putamen) i paleostriatuma (bledo jedro, subtalamično jedro i substantia nigra).



integracije delova u celinu koju Spearman definiše kao inteligenciju i shvatanje, uviđanje odnosa između datih članova, a Gilford kao faktor mišljenja. Dobijene razlike na ovom subtestu u korist kontrolne grupe mogu biti posledica konteksta u kojem su deca ispitivana. Imajući u vidu da je eksperimentalna grupa radila ove zadatke u poslepodnevnim časovima, izvan okruženja koje podučava decu prostornoj orijentaciji, dok je kontrolna grupa radila ove zadatke u prepodnevnim časovima tokom pohađanja predškolskog pripremnog programa za polazak u školu.

Ostali segmenti procenjivani CAS baterijom nisu ukazivali na razlike u efektima bilo eksperimentalnog ili kontrolnog tretmana. Ipak, u nekim segmentima došlo je do značajnog napredovanja unutar pojedine grupe, koji je moguće pripisati nešto lošijem početnom stanju, te samim tim i većom mogućnošću napredovanja tokom vremena.

Ranija istraživanja su pokazala da efekti fizičke aktivnosti na kogniciju zavise, takođe, od vrste kognitivnog zadatka (Antunes i sar., 2006) i od dužine fizičke aktivnosti (Gutin, 1973, prema: Antunes i sar., 2006). Ono što se može zaključiti na osnovu ovog istraživanja i ranijih istraživanja efekata kinezioloških aktivnosti na kognitivne procese je da ovaj vid fizičkih aktivnosti u većoj meri utiče na razvoj kognitivne kontrole (Davis i sar., 2011; Wu i sar., 2011), kao i na razvoj pažnje (Fisher i sar., 2011; Hillman, Castelli i Buck, 2005).

Važno je istaći i to da je sprovedeno istraživanje bazirano na aktuelnim nalazima, te znanju na polju kineziologije, obrazovne pedagogije i neurofiziologije. Primena jednog ovakvog multidisciplinarnog pristupa, sa adekvatnim kineziološkim tretmanima na samom početku davala je za pravo da je mogućnost stimulacije i unapređenja mentalnog, biološkog i motoričkog razvoja dece uzrasta od 5 do 7 godina posredstvom fizičkog vežbanja i te kako moguća. Bazirajući se na primeni različitih modaliteta kinezioloških aktivnosti, neki segmenti intelektualnih sposobnosti dece su unapređeni. Samo učešće u rešavanju raznih kompleksnih i manje kompleksnih zadataka, koji mogu povećati kapacitete mozga za obradu informacija verovatno su kreirali nove neuronske mreže unutar mozga i/ili podstakli druge fiziološke mehanizme, koji su doprineli boljem napredovanju u domenu kognicije. Osim toga, jasno je identifikovano celokupno bolje biološko i zdravstveno stanje dece iz eksperimentalne grupe. Gojaznost, ADHD, itd. samo su neka od uvek interesantnih i nikad dovoljno istraženih tema kod dece, te je ovaj rad skroman doprinos navedenom. Deca koja su bila podvrgnuta eksperimentalnom programu, na osnovu empirijskih pretpostavki, za očekivati je da budu u mogućnosti da bolje funkcionišu u društvu, njihov zdravstveni status će biti, dakako, bolji, a pretpostavka je takođe da će imati bolje potencijale za učenje, te će povećati radne sposobnosti kao i mnogobrojne aktivnosti u vezi sa sportom i sportskom rekreacijom u kasnijim godinama.

Takođe, iako je SEM-a u svetskim okvirima veoma primenjivan, na našim prostorima iz kineziologije takvih radova ili nema ili su teško dostupni. Stoga, značaj ovog istraživanja je tim veći i trebao je da pruži konceptualno drugu sliku pristupa i analize efekata kod dece predškolskog uzrasta u odnosu na konvencionalne, više puta primenjivane standardne pristupe.

Značaj se ogleda i u po prvi put na ovim prostorima korišćenom mernom instrumentu CAS uz pomoć koga je, bazirajući se na nešto aktuelnijim teorijama inteligencije (PASS i dr.) bilo moguće dopreti do nekih segmenata inteligencije za koje se pretpostavljalo da mogu biti pod uticajem organizovanog fizičkog vežbanja.

Tok ove studije, analiza rezultata iz prethodnih istraživanja, te analiza dobijenih rezultata ovog istraživanja ukazali su na pojedine nedostatke, ali i na smernice u kom pravcu bi se trebale kretati buduće studije u okvirima ove teme. Analizirani morfološki prostor ukazao je da deca koja su tokom nedelje samo dva puta dodatno fizički aktivna imaju manje problema sa gojaznošću. Međutim, koliko je fizičke aktivnosti optimalno za redukciju masnog tkiva, u kom intenzitetu, volumenu i sl. trebalo bi dodatno istražiti. Prvo, morfološke karakteristike pa samim tim i procenite nagomilanog masnog tkiva, odnosno njegovu redukciju, moguće je utvrditi i nešto naprednijim tehnikama za njihovu identifikaciju. Počevši od nepouzanih metoda koje primenom formula koje kombinuju pojedine morfološke karakteristike ukazuju na status organizma, zatim preko bioelektrične impedance koja propušta struju kroz organizam, DEXA, metodama baziranim na Arhimedovom zakonu, kompjuterske pletizmografije, itd. Sledeći nedostaci su nedostaci u vezi sa procenom fizičke aktivnosti. Npr. jasno je da su deca dva (ili tri puta uključujući organizovane aktivnosti u vodi (bazenu)) učestvovala u dodatnoj fizičkoj aktivnosti koja je nesumnjivo doprinela promeni nekih njihovih stanja. Međutim, nije baš sasvim jasno ukazano koliko je ta aktivnost uticala na svako dete ponaosob. Ovo je moguće egzaktno proveravati primenom akcelometara, pedometara pa i pojedinih kompleksnijih laboratorijskih procedura, koji detaljnije mere svaku aktivnost deteta npr. tokom tipične nedelje.

Procena baterijom motoričkih testova je takođe ukazala na pojedine nedostatke. Iako je generalno dobra, pouzdana, valjana, u istraživačkoj praksi poslednjih godina se sve više koriste testovi koji osim motoričkih sposobnosti procenjuju i motoričke veštine. *Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency* (BOT2, R. Bruininks i B. Bruininks, 2005) ili *Test of Gross Motor Development* (Ulrich, 2000) samo su neki od njih, te se smatra da bi njihova primena mogla da ukaže i na neka detaljnija saznanja u domenu motorike.

CAS baterija za procenu kognitivnog funkcionisanja dece je vrlo aktuelna. Ukazuje na pojedine pretpostavke koje se verovatno kriju iza njene primene, ali limitacije ovog mernog instrumenta su što se može primeniti isključivo na specifičan uzrast gde se pretpostavlja da su ispitanici u zoni plasticiteta mozga, što pretpostavlja da više faktora deluje, te da nije moguće oceniti da li su dobijeni efekti potekli od „čiste” kineziološke aktivnosti ili predstavljaju sumu više faktora (na slično ukazuje teorija Vigotskog). Drugi nedostatak koji bi potencijalno trebao biti otklonjen u budućnosti jeste činjenica da deca ni u kom slučaju ne bi smela pre testiranja ovim testom biti dodatno fizički aktivirana procesima vežbanja. Kroz brojna istraživanja dobro je utemeljeno mišljenje da i najmanja organizovana fizička aktivnost ili fizičko vežbanje, bila ona npr. realizovana samo kroz vežbe oblikovanja, može stimulisati brži rad mozga, koji definitivno ne može uticati na inteligenciju, ali i te kako da na kognitivne procese.

Međutim, neuroimaging, kao metod koji podrazumeva skeniranje mozga i uočavanje strukturalnih promena unutar mozga, mogao bi da bude cilj ka kome treba stremiti. Angiogeneza, neurogeneza, formiranje novih neuronskih mreža i sl. na taj način bi bile egzaktno potvrđene, kao i identifikacija strukturalnih promena unutar prefrontalnog cortexa, zone mozga za koju se pretpostavlja gde dolazi do najvećih promena. Nažalost, dobar deo ove opreme je u cenovnom opsegu koji je još uvek teško zamisliv na ovim prostorima.

## 8.0 ZAKLJUČAK

---

Temeljem dobijenih rezultata sprovedene empirijsko-istraživačke studije, dobijene su i detaljno obrazložene sve pojave koje su ishod programiranog i pod stručnim nadzorom sprovedenog eksperimentalnog kineziološkog tretmana. U svetlu toga, potvrđene, delimično potvrđene ili odbačene su postavljene hipoteze.

**H 1** - Pretpostavlja se da će nakon eksperimentalnog tretmana doći do statistički značajnih razlika između inicijalnog i finalnog stanja u pojedinim morfološkim karakteristikama u korist eksperimentalne grupe.

Zaključak koji se tiče prve alternativne hipoteze glasi da se ona prihvata, te da je u nekim morfološkim karakteristikama došlo do promena u smislu poboljšanja, koje su prouzrokovane eksperimentalnim programom. Promene su se javile u varijablama: Telesna težina, Srednji obim grudi, te Obim trbuha, što je nesumnjivo imalo za cilj da ukaže značaj dodatnog organizovanog fizičkog vežbanja (pored standardnih časova fizičkog vaspitanja u okviru predškolskih ustanova), te na zdravstvene benefite koji mogu biti time podstaknuti. Gojaznost, kardiovaskularna prevencija, problemi sa anksioznošću, stresom pa čak i veza sa boljim akademskim postignućima kasnije obrazlagani su u okviru potvrđivanja ove hipoteze.

**H 2** - Pretpostavlja se da će nakon eksperimentalnog tretmana doći do statistički značajnih razlika između inicijalnog i finalnog stanja u pojedinim motoričkim sposobnostima u korist eksperimentalne grupe.

Rezultati dobijeni istraživanjem išli su u pravcu potvrđivanja i druge alternativne hipoteze, te se može zaključiti da se i ona prihvata i da je do promena i smislu poboljšanja došlo u većini motoričkih testova, odnosno sposobnosti koje su testovi imali za cilj da potvrde. Do promena je došlo u sledećim testovima: Skoku udalj iz mesta, Pretklon u sedu raznožno i Izdržaj u zgibu. Moguće je tvrditi da se i informaciona i energetska komponenta motoričkih sposobnosti razvijaju pod uticajem programiranog vežbanja, s tim da je, imajući u vidu rezultate nakon 18 meseci,

informacionoj komponenti, u kojoj je osnova kognitivno funkcionisanje, potreban nešto duži period za razvoj.

**H 3 -** Pretpostavlja se da će nakon eksperimentalnog tretmana doći do statistički značajnih razlika između inicijalnog i finalnog stanja u domenu generalne inteligencije i pojedinih delova kognitivnih sposobnosti u korist eksperimentalne grupe.

U pogledu treće alternativne hipoteze moguće je zaključiti da se ona delimično prihvata. Obrazloženje za ovakvu tvrdnju predstavlja činjenica da test za procenu generalne inteligencije nije ukazao na promene ni posle devet ni posle osamnaest meseci programiranog vežbanja. Međutim, i više je nego jasno da su promene u pojedinim kognitivnim subsegmentima primetne. U domenu pažnje eksperimentalna grupa prikazala je bolje rezultate u odnosu na kontrolnu, dok je u pogledu verbalno-spacijalnih odnosa bolje rezultate prikazala grupa koja je pohađala samo vrtić.

**H 4 -** Pretpostavlja se da će nakon eksperimentalnog tretmana doći do značajnih razlika između struktura celokupnih analiziranih prostora između dve grupe.

Četvrta alternativna hipoteza, koja je trebala analizirati i kvalitativne razlike između grupa, se prihvata te je moguće zaključiti da je do izvesnih promena u strukturalnom smislu, u smislu odnosa između samih varijabli, nakon primenjenog eksperimentalnog programa došlo.

**H 5 -** Pretpostavlja se da će nakon analiza moći biti predložen adekvatniji antropološki model, gde bi se, u perspektivi, uticajem na njega doprinelo boljem poboljšanju pojedinih karakteristika i sposobnosti, posebno intelektualnih.

Analiza primenom strukturalnih jednačina ukazala je da je i ovu hipotezu moguće prihvatiti. Rezultati su ukazali na bateriju motoričkih testova koja je u bliskoj vezi sa testom za procenu generalne inteligencije. Ovo praktično znači da trenirajući sposobnosti koje procenjuju navedeni testovi imamo više šanse da indirektno utičemo i na inteligenciju. Redukcija modela je detaljno sugerisana.

Generalno gledajući, postavljeni teoretski model je u velikoj meri potvrđen. Počevši od početne premise da je trening moguće koncipirati grupno, ne vodeći računa o homogenosti grupa prema polu, preko dokazanih hipoteza i obrazloženja ukazano je na značaj programiranog kineziološkog tretmana, odnosno fizičkog vežbanja na predškolicima. Dugo vremena u ekspertskim krugovima provejava sledeća tvrdnja: „Ono što se uradi za mesec/dva u predškolskom dobu, u domenu, morfologije, motorike pa i, očigledno, inteligencije, teško da se može i za godinu dana u mladeškolskom uzrastu (od 1. do 4. razreda) ili čak dve godine u stariješkolskom

(od 5. do 8. razreda)”. Nažalost, ove tvrdnje su praktičarima, tj. onima koji su u direktnom kontaktu sa decom i više nego očigledna, ali, kao i dobar deo tvrdnji u društvenim naukama, teško egzaktno potvrdila u teoretskom smislu.

## 9.0 LITERATURA

---

- Aberg, M. A., Pedersen, N. L., Toren, K., Svartengren, M., Backstrand, B., Johnsson, T., Cooper-Kuhn, C. M., Aberg, N. D., Nilsson, M., & Kuhn, H. G. (2009). Cardiovascular fitness is associated with cognition in young adulthood. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*, 106(49), 20906-20911.
- Abrahams, S., Goldstein, L. H., Simmons, A., Brammer, M. J., Williams, S. C. R., Giampietro, W. P., Andrew, C. M., & Leigh, P. N. (2003). Functional magnetic resonance imaging of verbal fluency and confrontation naming using compressed image acquisition to permit overt responses. *Human Brain Mapping*, 20(1), 29–40.
- Aiken, L. S., Stein, J. A., & Bentler, P. M. (1994). Structural equation analyses of clinical subpopulation differences and comparative treatment outcomes: Characterizing the daily lives of drug addicts. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 62, 488-499.
- American Psychiatric Association* (2000). Diagnostic, and Statistical Manual of Mental Disorders, 4<sup>th</sup> Ed, Text Revision. Washington, DC: American Psychiatric Association.
- Antunes, H. K. M., Santos, R. F., Cassilhas, R., Santos, R. V. T. S., Bueno, O. F. A., & Tulio de Melio, M. (2006). Reviewing on physical exercise and the cognitive function. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 12(2), 97-103.
- Babiloni, C., Ferretti, A., Del Gratta, C., Carduccia, F., Vecchioa, F., Romanid, G. L., & Rossiniet, P. M. (2005). Human cortical responses during one-bit delayed-response tasks: an fMRI study. *Brain Research Bulletin*, 65(5), 383-390.
- Baker, J. L, Olsen, L. W, & Sørensen, T. I. (2007). Childhood body-mass index and the risk of coronary heart disease in adulthood. *New England Journal of Medicine*, 357(23), 2329-2337.
- Bala, G., & Katić, R. (2009). Sex differences in anthropometric characteristics, motor and cognitive functioning in preschool children at the time of school enrolment. *Collegium Antropologicum*, 33(4), 1071-1078.
- Bala, G. (1981). *Struktura i razvoj morfoloških i motoričkih dimenzija dece SAP Vojvodine*. Novi Sad: Fakultet fizičke kulture.

- Bala, G. (2000). Zavisnost definisanja morfoloških dimenzija od broja manifestnih antropometrijskih varijabli. *Glasnik Antropološkog društva Jugoslavije*, 35, 95-102.
- Bala, G. (2000). Zavisnost definisanja morfoloških dimenzija od broja manifestnih antropometrijskih varijabli. *Glasnik Antropološkog društva Jugoslavije*, 35, 95-102.
- Bala, G. (2002). *Sportska školica*. Novi Sad: Samostalno autorsko izdanje.
- Bala, G. (2003). Quantitative differences in motor abilities of pre-school boys and girls. *Kinesiologia Slovenica*, 9(2), 5–16.
- Bala, G., Jakšić, D. i Popović, B. (2009). Trend relacija morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti dece. U G. Bala (ur.), *Relacije antropoloških karakteristika i sposobnosti predškolske dece* (str. 61-112). Novi Sad: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja. ISBN 978-86-80231-64-8
- Bala, G., Jakšić, D., & Katić, R. (2009). Trend of relations between morphological and motor abilities in preschool children. *Collegium Antropologicum*, 33(2), 373-385. UDC: 572, CODEN: COANDS, ISSN: 0350-6134.
- Bala, G., Nićin, Đ. A. i Popović, B. (1997). Gipkost kod predškolske dece - motorička, morfološka ili specifična dimenzija. U *Zborniku rezimea Kongresa antropologa Jugoslavije* (str. 36). Prokuplje: Antropološko društvo Jugoslavije.
- Barkley, R. A. (1998). Attention Deficit Hyperactivity Disorder: A Handbook for Diagnosis and Treatment, 2<sup>nd</sup> Ed. New York: Guilford Press.
- Benham-Deal, T. (2005). Preschool children's accumulated and sustained physical activity. *Perceptual Motor Skills*, 100, 443–450.
- Burdette, H. L., & Whitaker, R. C. (2005). A national study of neighborhood safety, outdoor play, television viewing, and obesity in preschool children. *Pediatrics*, 116, 657–662.
- Berenson, G. S., Srinivasan, S. R., Bao, W., Newman, W. P., Tracy, R. E., & Wattigney, W. A. (1998). Association between multiple cardiovascular risk factors and atherosclerosis in children and young adults: the Bogalusa Heart Study. *New England Journal of Medicine*, 338, 1650-1656.
- Black, J. E., Isaacs, K. R., Anderson, B. J., Alcantara, A. A., & Greenough, W. T. (1990). Learning causes synaptogenesis, whereas motor activity causes angiogenesis, in cerebellar cortex of adult rats. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 87(14), 5568-5572.
- Blakemore, S. J., & Frith, U. (2005). *The learning brain: Lessons for education*. Oxford: Blackwell.
- Bös, K. (1994). Differentielle Aspekte der Entwicklung motorischer Fähigkeiten. In J. Baur, K. Bös, V. J. Baur, K. Bös, & R. Singer (Eds.), *Motorische Entwicklung. Ein Handbuch* (pp. 238–254). Schorndorf: Verlag Hofmann.
- Bruininks, R. H., & Bruininks, B. D. (2005). *Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency 2*. Preuzeto sa: <http://www.pearsonclinical.com/therapy/products/100000648/bruininks-oseretsky-test-of-motor-proficiency-second-edition-bot-2.html>

- Buck, S. M., Hillman, C. H., & Castelli, D. M. (2008). The Relation of Aerobic Fitness to Stroop Task Performance in Preadolescent Children. *Medicine and science in sports and exercise Journal*, 40(1), 166-172.
- Burton, A. W., & Rodgerson, R. W. (2001) New perspectives on the assessment of movement skills and motor abilities. *Adapted Physical Activity Quarterly* 18(4), 347-365.
- Byrne, B. M. (2010). *Structural equation modeling with AMOS: Basic concepts, applications, and programming (2<sup>nd</sup> edition)*. New York: Routledge.
- Canning, P. M., Courage, M. L., & Frizzell, L. M. (2004). Prevalence of overweight and obesity in a provincial population of Canadian preschool children. *Canadian Medical Association Journal*, 171, 240–242.
- Caspersen, C. J., Powell, K. E., & Christenson, G. M. (1985). Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Reports*, 100(2), 126–131.
- Castellanos, F. X., Giedd, J. N., Marsh, W. L. et al. (1996). Quantitative brain magnetic resonance imaging in attention-deficit hyperactivity disorder. *Archives of General Psychiatry*, 53, 607–616.
- Catenassi, F. Z., Marques, I., Bastos, C. B., Basso, L., Ronque, E. R. V. & Gerage, A. M. (2007). Relationship between body mass index and gross motor skill in four to six year-old children. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 13(4), 227-230.
- Changeaux, J. P., & Dehaene, S (1989). Neuronal models of cognitive functions. *Cognition*, 33, 63-109.
- Chevrier, A. D., Noseworthy, M. D., & Schachar, R. (2007). Dissociation of response inhibition and performance monitoring in the stop signal task using event-related fMRI. *Human Brain Mapping*, 28(12), 1347–1358.
- Clark, J. (1994). Motor development. In V. S. Ramachandran (Ed), *Encyclopedia of Human Behavior* (pp. 245-255). San Diego: Academic Press.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2. Edition). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Cole, T. J., Bellizzi, M. C., Flegal, K. M., Dietz, W. H (2000). Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *British Medical Journal*, 320, 1240–1243.
- Cragg, S., & Cameron, C. (2006). *Physical activity of Canadian youth—An analysis of 2002 health behaviour in school-aged children data*. Ottawa Ontario: Canadian Fitness and Lifestyle Research Institute.
- Craig, C. L., Cameron, C., Russell, S. J., & Beaulieu, A. (2001). *Increasing physical activity: Supporting children's participation*. Ottawa, ON: Canadian Fitness and
- Das, J. P., Naglieri, J. A., & Kirby, J. R. (1994). *Assessment of cognitive processes*. Needham Heights, MA: Allyn & Bacon.
- Davidson, L., Hudson, R., Kilpatrick, K., Kuk, J., Mcmillan, K., Janiszewski, P., Lee, S., Lam, M., & Ross, R. (2009). Effects of exercise modality on insulin



- resistance and functional limitation in older adults. *Archives of Internal Medicine*, 169, 122-131.
- Davis, C., & Lambourne, K. (2009). Exercise and cognition in children. In T. McMorris, T., Tomporowski, P. D., & Audiffren, M. (Eds.), *Exercise and Cognitive Function* (pp. 249-267). New Jersey: John Wiley & Sons, Ltd. 10.1002/9780470740668
- Davis, C. L., Tomporowski, P. D., McDowell, J. E., Austin, B. P., Miller, P. H., Yanasak, N. E., Allison, J. D., & Naglieri, J. A. (2011). Exercise improves executive function and achievement and alters brain activation in overweight children: A randomized, controlled trial. *Health Psychology*, 30(1), 91-98.
- Diamond, A. (1985). Development of the ability to use recall to guide action, as indicated by infants' performance on A not B. *Child Development*, 56, 868-883.
- Diamond, A. (2000). Close interrelation of motor development and cognitive development and of the cerebellum and prefrontal cortex. *Children Development*, 71(1), 44-56.
- Diez, F. J. H., Cuesta, M., & Fernandez, P. (1997). *Determination of the congruence coefficients in the FACTORIAL ANALYSIS*. SPSS syntax. Retrived from: <http://gip.uniovi.es/gdiyad/docume/spss/multivar/congru1.sps>. Oviedo: University of Oviedo, Methodology Area (Dpt. of Psychology).
- Filipek, P. A., Semrud-Clikeman, M., Steingard, R. J., Renshaw, P. F., Kennedy, D.N., & Biederman, J. (1997). Volumetric MRI analysis comparing subjects having attention-deficit hyperactivity disorder with normal controls. *Neurology*, 48, 589-601.
- Fisher, A., Boyle, J. M., Paton, J. Y., Tomporowski, P., Watson, C., McColl, J. H., & Reily, J. J. (2011). Effects of a physical education intervention on cognitive function in young children: randomized controlled pilot study. *BMC Pediatrics*, 11, 97.
- Fisher, A., Reilly, J. J., Kelly, L., Montgomery, C., Williamson, A., Paton, J. Y., et al. (2005). Fundamental movement skills and habitual physical activity in young children. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 37, 684-688.
- Franks, P. W., Ravussin, E., Hanson, R. L., Harper, I. T., Allison, D. B., Knowler, W. C., et al. (2005). Habitual physical activity in children: The role of genes and the environment. *American Journal of Clinical Nutrition*, 82, 901-908.
- Freed, C. R., & Yamamoto, B. K. (1985). Regional brain dopamine metabolism: a marker for the speed, direction, and posture of moving animals. *Science*, 229, 62-65.
- Fulgosi, A. (1979). *Faktorska analiza*. Zagreb: Školska knjiga.
- Gallahue, D. L., & Ozmun, J. C. (2005). *Understanding motor development: infants, children, adolescents, adults*. New York: McGraw-Hill Higher Education, London: McGraw-Hill.
- Gaskin, J. (2014). *StatTools*. MS Excel Macro. Retrived from: <http://www.kolobkcreations.com/Stats%20Tools%20Package.xlsm>. Provo, UT: Brigham Young University.

- Gilbert, S. J., Spengler, S., Simons, J. S., Steele, J. D., Lawrie, S. M., Frith, C. D., Burgess, P. W. (2006). Functional specialization within rostral prefrontal cortex (area 10): a meta-analysis. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 18(6), 932–948.
- Goel, V., Gold, B., Kapur, S., & Houle, S. (1997). *The seats of reason? An imaging study of deductive and inductive reasoning*. *NeuroReport*, 8(5), 1305–1310.
- Goel, V., Grafman, J., Sadato, N., & Hallett, M. (1995). Modeling other minds. *NeuroReport*, 6(13), 1741–1746.
- Goldman-Rakić, P. S. (1987). Development of cortical circuitry and cognitive function. *Child Development*, 58, 601–622.
- Graf, C., Koch, B., Klippel, S., Büttner, S., Coburger, S., Christ, H., Lehmacher, W., Bjarnason-Wehrens, B., Platen, P., Hollmann, W., Predel, H. G., & Dordel, S. Zusammenhänge zwischen körperlichen Aktivität und Konzentration im Kindesalter - Eingangsergebnisse des CHILT-Projektes [Correlation between physical activities and concentration in children - results of the CHILT-project]. *Deutsche zeitschrift fur sportmedizin*, 54(9), 242–246.
- Gredelj, M., Metikoš, D., Hošek, A. i Momirović, K. (1975). Model hijerarhijske strukture motoričkih sposobnosti. Rezultati dobiveni primjenom jednog neoklasičnog postupka za procjenu latentnih dimenzija. *Kineziologija*, 5(1–2), 11–81.
- Guilford, J.P. (1967). *The Nature of Human Intelligence*. New York: McGraw-Hill.
- Gummerson, T. (1990). *Mobility Training for the Martial Arts*. London: A & C Black.
- Guttman, L. (1954). Some necessary conditions for common factor analysis. *Psychometrika*, 19, 149–161.
- Hattie, J. (2009). *Visible Learning*. London: Routledge.
- Hands, B., Parker, H., & Larkin, D. (2006). Physical activity measurement methods for young children: A comparative study. *Measurement in Physical Education and Exercise Science*, 10, 203–214.
- Heyes, M. P., Garnett, E. S., & Coates, G. (1988). Nigrostriatal dopaminergic activity is increased during exhaustive exercise stress in rats. *Life Sciences*, 42, 1537–1542.
- Hillman, C. H., Buck, S. M., Themanson, J. R., Pontifex, M. B., & Castelli, D. M. (2009). Aerobic fitness and cognitive development: Event-related brain potential and task performance indices of executive control in preadolescent children. *Developmental Psychology*, 45(1), 114–129.
- Hillman, C. H., Castelli, D. M., & Buck, S. M. (2005). Aerobic fitness and neurocognitive function in healthy preadolescent children. *Medicine and science in sports and exercise*, 37(11), 1967–1974.
- Horga, S. (1993). *Psihologija sporta*. Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu.
- Horn, J.L. (1965). A rationale and test for the number of factors in factoranalysis. *Psychometrika*, 30, 179–185.
- [http://statwiki.kolobkreations.com/index.php?title=Main\\_Page](http://statwiki.kolobkreations.com/index.php?title=Main_Page)
- <http://www.predskolska.rs/>

<http://www.r-project.org/>

- Huttenlocher, P. R. (1990). Morphometric study of human cerebral cortex development. *Neuropsychologia*, 28, 517-527.
- Hynd, G. W., Hern, K. L., & Novey, E. S. et al (1993). Attention deficit hyperactivity disorder and the asymmetry of the caudate nucleus. *Journal of Children Neurology*, 8, 339-347.
- Jürimäe, T., & Jürimäe, J. (2000). *Growth, physical activity, and motor development in prepubertal children*. New York: CRC Press LLC.
- Kaiser, H.F. (1960). The application of electronic computers to factoranalysis. *Educational and Psychological Measurement*, 20, 141-151.
- Kaiser, H.F. (1970). A second generation Little Jiffy. *Psychometrika*, 35, 401-417.
- Katić, R. (1996). The influence morphological characteristics on selected motor variables in boys and girls. *Biology of Sport*, 13(1), 47-53.
- Katić, R., Zagorac, N., Živičnjak, M., & Hraski, Ž. (1994). Taxonomic analysis of morphological/motor characteristics in seven-year old girls. *Collegium Antropologicum*, 18(1), 141-154.
- Kempermann, G. (2008). The neurogenic reserve hypothesis: what is adult hippocampal neurogenesis good for? *Trends in Neurosciences*, 31(4), 163-169.
- Kleim, J. A., & Jones, T. A. (2008). Principles of experience dependent neural plasticity: Implications for rehabilitation after brain damage. *Journal of Speech Language and Hearing Research*, 51, 225-S239.
- Klein, S. A., & Deffenbacher, J. L. (1997). Relaxation and exercise for hyperactive impulsive children. *Perceptual Motor Skills*, 45, 1159-1162.
- Klenberg, L., Korkman, M., & Lahti-Nuutila, P. (2001). Differential development of attention and executive functions in 3-12-year old Finnish children. *Developmental Neuropsychology*, 20, 407-429.
- Koechlin, E., & Hyafil, A. (2007). Anterior prefrontal function and the limits of human-decision making. *Science*, 318, 594-598.
- Kolarov, N. (2005). Dete i sport. *Sportska medicina*, 5(1), 22-26.
- Krneta, Ž., Casals, C., Bala, G., Madić, D., Pavlović, S., & Drid, P. (2015). Can Kinesiological Activities Change »Pure« Motor Development in Preschool Children during One School Year? *Collegium Antropologicum*, 39(Suppl. 1), 35-40.
- Krstić, N., Aleksić, O., Vidović, P. i Gojković, M. (2002). Neurokognitivni razvoj kod dece mlađeg školskog uzrasta (I): egzekutivne funkcije, konstruktivne sposobnosti i pamćenje. *Psihijatrija danas*, 34, (3-4), 305-331.
- Kübler, A., Dixon, V., & Garavan, H. (2006). Automaticity and reestablishment of executive control-an fMRI study. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 18(8), 1331-1342.
- Kurelić, N., Momirović, K., Stojanović, M., Šturm J., Radojević, D. i Viskiće-Štalec, N. (1975). *Struktura i razvoj morfoloških i motoričkih dimenzija omladine*. Beograd: Institut za naučna istraživanja fakulteta za fizičko vaspitanje.

- Latash, M. L. (2008). *Neurophysiological basis of movement*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Levin, H. S., Culhane, K. A., Hartmann, J., Evankovich, K., & Mattson A. (1991). Developmental changes in purported frontal lobe functioning. *Developmental Neuropsychology*, 7, 377-395.
- Livesey, D., Keen, J., Rouse, J., & White, F. (2006). The relationship between measures of executive function, motor performance and externalising behaviour in 5- and 6-year-old children. *Human Movement Science*, 25(1), 50-64.
- Lohman, T. G., Roche, A. F., & Martorell, R. (1988). *Anthropometric standardization reference manual*. Chicago: Human Kinetics Books.
- Lowry, P. B. & Gaskin, J. (2014). Partial least squares (PLS) structural equation modeling (SEM) for building and testing behavioral causal theory: when to choose it and how to use it. *IEEE Transactions On Professional Communication*, 57(2), 123-145.
- Luria, A. R. (1976). *Cognitive development. Its cultural and social foundations*. London: Harvard University Press and Cambridge Massachusetts.
- Luria, A. R. (1973). *The working brain An introduction to neurophysiology*. New York: Basic Books.
- Magill, R. A. (1998). *Motor learning: concepts and applications*. Dubuque: McGrawHill.
- Majstorović, N., Bala, G. i Trbojević, J. (u pripremi). Cognitive Assesment System – opis procedure i iskustvo u primeni na našoj populaciji.
- Malina, R. M., Bouchard, C., & Bar-Or, O. (2004). *Growth, Maturation, and Physical activity*. Champaign: Human Kinetics.
- McKee, D. P., Boreham, C. A. G., Murphy, M. H., & Nevill, A. M. (2005). Validation of the DIGIWALKER pedometer for measuring physical activity in young children. *Pediatric Exercise Science*, 17, 345–352.
- McKenzie, T. L., Sallis, J. F., Nader, P. R., Broyles, S. L., & Nelson, J. A. (1992). Anglo- and Mexican-American preschoolers at home and at recess: Activity patterns and environmental influences. *Journal of Developmental and Behavioral Pediatrics*, 13, 173–180
- McMorris, T., & Graydon, J. (2000). The effect of incremental exercise on cognitive performance. *International Journal of Sport Psychology*, 31(1), 66–81.
- Metikoš, D., Hofman, E., Prot, F., Pintar, Ž. i Oreb, G. (1989). *Mjerenje bazičnih motoričnih dimenzija sportaša*. Zagreb: Fakultet fizičke kulture.
- Mišigoj-Duraković, M. (2008). *Kinantropologija-Biološki aspekti tjelesnog vježbanja*. Zagreb: Kineziološki fakultet.
- Momirović, K., Horga, S. i Bosnar, K. (1984). O mogućnosti sinteze nekih teorija ličnosti na osnovu jednog kibernetskog modela konativnih faktora. *Čovek i zanimanje*, 4, 4-6.
- Momirović, K., Hošek, A., Prot, F. i Bosnar, K. (2003). O morfološkim tipovima mladih odraslih muškaraca. *Glasnik Antropološkog društva Jugoslavije*, 38,

29-45.

- Muñoz-Calvo, M. T., & Argente, J. (2016). Nutritional and pubertal disorders. *Endocrine Development*, 29, 153-173.
- Naglieri, J. A. & Das, J. P. (2005). Planning, Attention, Simultaneous, Successive (PASS) theory: A Revision of the Concept of Intelligence. In D. P. Flanagan & P. L. Harrison (Eds.), *Contemporary Intellectual Assessment (Second Edition)* (pp. 136-182). New York: Guilford.
- Naglieri, J. A., & Das, J. P. (1997). *Cognitive Assessment System. Administration and scoring manual. Interpretive handbook*. Itasca, IL: Riverside.
- Nakai, T., Kato, C., & Matsuo, K. (2005). An FMRI study to investigate auditory attention: a model of the cocktail party phenomenon. *Magnetic Resonance in Medical Sciences*, 4(2), 75–82.
- National Association for Sport and Physical Education. (2002). Active start: A statement of physical activity guidelines for children birth to 5 years. Oxon Hill, MD: AAHPERD Publications.
- Nunes, G. F., Campos, W., Schubert, V., Mascarenhas, L. P. G., Machado, H. S., & Brum, V. P. C. (2004). The influence of height, weight and body proportions on the performance of basic motor skills of locomotion and manipulation of children aged 6-7 years old. *FIEP Bulletin*, 74, 213-216.
- Oja, L., & Jurimae, T. (2002). Physical activity, motor ability, and school readiness of 6-yr-old children. *Perceptual Motor Skills*, 95, 407–415.
- Pašić, M. (2003). *Fiziologija nervnog sistema*. Beograd: Centar za primenjenu psihologiju.
- Pavlica, T. (2009). *Antropološke karakteristike odraslog stanovništva Bačke i Banata*. Doktorska disertacija, Novi Sad: Prirodno-matematički fakultet, Departman za biologiju i ekologiju.
- Pavlica, T., Božić-Krstić, V., & Rakić, R. (2009). Age changes in morphophysiological traits among adult population in the Republic of Serbia. *Physioacta*, 3(1), 115- 124.
- Pavlović, M. (1999). *Ishranjenost dece u Severnobačkom okrugu*. Subotica: Zavod za zaštitu zdravlja.
- Perera, H. (2005). Readiness for school entry: a community survey. *Public Health*, 119(4), 283-289.
- Piaget, J. (1952). *The Origins in Intelligence in Children*. New York: International University Press.
- Piaget, J. (1963). *The Origins of Intelligence in Children*. New York: Norton.
- Pišot, R. i Planinšec, J. (2005). Struktura motorike v zgodnjem otroštvu. U V. Rožac Darovec (ur.), *Nekatere značilnosti otrokovega razvoja v predšolskem in zgodnje šolskem obdobju: Motorični razvoj in zorenje centralnega živčnega sistema – nevrofiziološki dejavniki, ki vplivajo na motorični razvoj* (str. 21–23). Koper: Univerza na Primorskem, Znanstveno-raziskovalno središče, Inštitut za kineziološke raziskave, Založba Annales.

- Pišot, R., & Planinšec, J. (2005). Motor space structures in early childhood [In Slovenian]. *Annales*. Koper: University of Primorska, Science and Research Centre, Institute for Kinesiology Research.
- Pišot, R., & Planinšec, J. (2010). Motor structure and movement competences in early child development. *Annales Kinesiologiae*, 1(2), 145-165.
- Pišot, R., Šimunič, B., Šarabon, N., Cankar, G., Jelovčan, G., Plevnik, M., et al. (2010). Motor competences for healthy and thriving children. In J. Dolinšek (Ed.), *Child and Sport* (pp. 15-26). Maribor: University Medical Centre Maribor, Clinic for Paediatrics.
- Planinšec, J. (2002). Relations between the motor and cognitive dimensions of preschool girls and boys. *Perceptual and Motor Skills*, 94, 415-423.
- Planinšec, J., & Čagran, B. (2001). Determination of the motor types of younger children by classification into groups. *Kinesiologia Slovenica*, 7(1-2), 37-43.
- Ploughman, M. (2008). Exercise is brain food: The effects of physical activity on cognitive function. *Developmental Neurorehabilitation*, 11(3), 236-240.
- Pravilnik o opštim osnovama predškolskog programa* (2006). Beograd: Ministarstvo prosvete Republike Srbije.
- Raiche, Roipel, & Blais (2006). <https://cran.r-project.org/web/packages/nFactors/nFactors.pdf>
- Ramnani, N., & Owen, A. M. (2004). Anterior prefrontal cortex: insights into function from anatomy and neuroimaging. *Nature Reviews Neuroscience*, 5(3), 184-194.
- Raven, J. C. (1956). *Uputstvo za korišćenje progresivnih matrica u boji, serija A, Ab, B (revizija 1956)*. Beograd: Savez društava psihologa Srbije.
- Ristić, Ž. (1995). *O istraživanju, metodi i znanju*. Beograd: Institut za pedagoška istraživanja.
- Roebers, C. M., & Kauer, M. (2009). Motor and cognitive control in a normative sample of 7-year-olds. *Developmental Science*, 12(1), 175-181.
- Ross, R., Dagnone, D., Jones, P., Smith, H., Paddags, A., Hudson, R., Janssen, I. (2000). Reduction in obesity and related comorbid conditions after diet-induced weight loss or exercise-induced weight loss in men. *Annals of Internal Medicine*, 133, 92-103.
- Sabo, E. (2002). *Psihosomatski status dece predškolskog uzrasta pri upisu u osnovnu školu*. Doktorska disertacija, Novi Sad: Fakultet fizičke kulture.
- Schmidt, R. A. (1991). *Motor learning & performance*. Champaign: Human Kinetics Books.
- Schmidt, R. A., & Lee T. D. (1999). *Motor control and learning: A behavioral emphasis*. Champaign: Human Kinetics.
- Schmitz, K., Hannan, P., Stovitz, S., Bryan, C., Warren, M., Xiao, T., & Fu, Y. F., & Jensen, M. (2007). Strength training and adiposity in premenopausal women: Strong Healthy, and Empowered Study. *American Journal of Clinical Nutrition*, 86, 566- 572.

- Sekulić, D. i Metikoš, D. (2007). *Uvod u osnovne kineziološke transformacije – Osnove transformacijskih postupaka u kineziologiji*. Split: Fakultet prirodoslovno-matematičkih znanosti i kineziologije.
- Semendeferi, K., Armstrong, E., Schleicher, A., Zilles, K., & Van Hoesen, G. W. (2001). Prefrontal cortex in humans and apes: a comparative study of area 10. *American Journal of Physical Anthropology*, *114*(3), 224-241.
- Shallice, T., Stuss, D. T., Alexander, M. P., Picton, T. W., & Derkzen, D. (2008). The multiple dimensions of sustained attention. *Cortex*, *44*(7), 794-805.
- Sigmundsson, H., Lorås, H., & Haga, M. (2016). Assessment of Motor Competence Across the Life Span: Aspects of Reliability and Validity of a New Test Battery. SAGE Open January-March 2016: 1–10 DOI: 10.1177/2158244016633273 retrived from: sgo.sagepub.com
- Silver, L. B. (1992). *Attention-Deficit Hyperactivity Disorder: A Clinical Guide to Diagnosis and Treatment*. Washington, DC: American Psychiatric Press.
- Silverstein, J. M., & Allison, D. B. (1994). The comparative efficacy of antecedent exercise and methylphenidate: a single-case randomized trial. *Child: Care, Health and Development*, *20*, 47–60.
- Sinha, R., Fisch, G., Teague, B., Tamborlane, W. V., Banyas, B., Allen, K., Savoye, M., Rieger, V., Taksali, S., Barbetta, G., Sherwin, R. S., & Caprio, S. (2002). Prevalence of impaired glucose tolerance among children and adolescents with marked obesity. *New England Journal of Medicine*, *346*, 802-810.
- Slentz, C., Duscha, B., Johnson, J., Ketchum, K., Aiken, L., Samsa, G., Houmar, J., Bales, C., & Kraus, W. (2004). Effects of the amount of exercise on body weight, body composition, and measures of central obesity: STRRIDE—a randomized controlled study. *Archives of Internal Medicine*, *164*, 31-39.
- Spearman, C.E. (1904). “General intelligence”, Objectively Determined And Measured. *American Journal of Psychology*, *15*, 201–293.
- Sporns, O., & Edelman G. M. (1993). Solving Bernstein’s problem: A proposal for the development of coordinated movement by selection. *Child Development*, *64*, 960–981.
- Strong, W. B., Malina, R. M., Blimkie, C. J. R., Daniels, S. R., Dishman, R. K., Gutin, B., et al. (2005). Evidence-based physical activity for school-aged youth. *Journal of Pediatrics*, *146*, 732–737.
- Šturm J., & Strojnik V. (1994). *Introduction to anthropological kinesiology*. Ljubljana: Faculty of Sport.
- Telford, A., Salmon, J., Timperio, A., & Crawford, D. (2005). Examining physical activity among 5- to 6- and 10- to 12-year-old children: The Children’s Leisure Activities study. *Pediatric Exercise Science*, *17*, 266–280.
- Thomas, J. R., & French, K. E. (1985). Gender differences across age in motor performance: A meta-analysis. *Psychological Bulletin*, *98*(2), 260–282.
- Thompson, M. S., & Green, S. B. (2006). Evaluating between-group differences in latent variable mean. In G.R. Hancock & R.D. Mueller (Eds.), *Structural equation modeling: A second course* (pp. 119-170). Greenwich: Information Age publishing.

- Thurber, S., & Walker, C. E. (1983). Medication and hyperactivity: a meta-analysis. *Journal of General Psychology, 108*, 79–86.
- Thurstone, L.L. (1938). *Primary mental abilities*. Chicago, IL: University of Chicago Press.
- Tomazo-Ravnik, T. (1998). Studies of body composition in Slovenia. *Collegium Antropologicum, 22*(2), 403-409.
- Tomporowski, P. D. & Ellis, N. R. (1986). The effects of exercise on cognitive processes: A review. *Psychological Bulletin, 99*, 338-346.
- Tomporowski, P., Davis, C., Miller, P., & Naglieri, J. (2008). Exercise and Children's Intelligence, Cognition, and Academic Achievement. *Educational Psychology Review, 20*(2), 111-131. DOI 10.1007/s10648-007-9057-0
- Tounian, P., Aggoun, Y., Dubern, B., Varille, V., Guy-Grand, B., Sidi, D., Girardet, J., & Bonnet, D. (2001). Presence of increased stiffness of the common carotid artery and endothelial dysfunction in severely obese children: a prospective study. *Lancet, 358*, 1400-1404.
- Tucker, P. (2008). The physical activity levels of preschool-aged children: A systematic review. *Early Childhood Research Quarterly, 23*, 547–558.
- Ulrich, D. A. (2000). *Test of Gross Motor Development*. Preuzeto sa: <http://www.proedinc.com/customer/productView.aspx?ID=1776>
- Vigotski, L. (1996). *Sabrana dela*. Beograd: Zavod za udžbenike i nastavna sredstva.
- Viner, R. M., Segal, T. Y, Lichtarowicz-Krynska, E., Hindmarsh, P. (2005). Prevalence of the insulin resistance syndrome in obesity. *Archives of Disease in Childhood, 90*, 10-14.
- Vlahović, L., Bavčević, T., & Katić, R. (2007). Biomotor development in 1992 and 2002 samples of seven-year-old children. *Collegium Antropologicum, 31*(4), 987-992.
- Voelcker-Rehage, C. (2005). Der Zusammenhang zwischen motorischer und kognitiver Entwicklung im frühen Kindesalter [Association of motor and cognitive development in young children]. *Deutsche zeitschrift fur sportmedizin, 56*(10), 358-363.
- Warburton, D. E., Nicol, C. W., & Bredin, S. S. (2006). Health benefits of physical activity: The evidence. *Canadian Medical Association Journal, 174*, 801–809.
- World Health Organization. (2008). Childhood overweight and Obesity. Retrieved from <http://www.who.int/dietphysicalactivity/childhood/en/>.
- Weiss, R., Dziura, J., Burgert, T. S., Tamborlane, W. V., Taksali, S. E., Yeckel, C. W., Allen, K., Lopes, M., Savoye, M., Morrison, J., Sherwin, R. S., & Caprio, S. (2004). Obesity and the Metabolic Syndrome in Children and Adolescents. *New England Journal of Medicine; 350*, 2362-2374.
- Welsh, M. C., Pennington, B. F., & Groisser, D. B (1991). A normative study of executive function: a window on prefrontal function in children. *Developmental Neuropsychology, 7*, 131-149.
- Widhalm, K., Schönegger, K., Huemer, C., & Auterith, A. (2001). Does the BMI reflect body fat in obese children and adolescents? A study using the TOBEC method. *International Journal of Obesity, 25*(2), 279–285.



- Williams, H. G., Pfeiffer, K. A., Dowda, M., Jeter, C., Jones, S., & Pate, R. R. (2009). A Field-Based Testing Protocol for Assessing Gross Motor Skills in Preschool Children: The CHAMPS Motor Skills Protocol (CMSP). *Measurement in Physical Education and Exercise Science*, 13(3), 151–165.
- Williams, H., & Monsma, E. (2006). Assessment of gross motor development in preschool children. In B. Barcken & R. Nagle (Eds), *The Psychoeducational Assessment of Preschool Children*. Hillsdale: Lawrence Erlbaum.
- Wu, C. T., Pontifex, M. B., Raine, L. B., Chaddock, L., Voss, M. W., Kramer, A. F., & Hillman, C. H. (2011). Aerobic fitness and response variability in preadolescent children performing a cognitive control task. *Neuropsychology*, 25(3), 333-341.
- Yakovlev, P., & Lecour, A. (1967). The myelogenetic cycles of regional maturation of the brain. In A. Minkowski (Ed.), *Regional Development of the Brain in Early Life* (pp. 3-77). Oxford: Blackwell.
- Zarevski, P. (2000). *Struktura i priroda inteligencije*. Zagreb: Naklada Slap.

## 10.0 PRILOZI

---

### 10.1 *Primenjeni R programski kod*

*Ilustracija 5:*

```
library(ggplot2)
theme_set(theme_bw())
ggplot(P,aes(godine,motorika))+geom_point()+
geom_smooth(method="auto", shape=6)+
scale_x_continuous(breaks=c(4, 6, 8, 10, 12, 45, 50))+
theme(axis.ticks = element_blank(), axis.text.y = element_blank()+
xlab("Godine starosti")+
ylab("Motoričke sposobnosti")+
geom_point(aes(shape="auto"),size=3)+
theme(legend.position="none")

ggsave(file="C:/Users/projekat 3/Desktop/Plato.tiff", width=6, height=2.5,
dpi=300, pointsize=14)
```

Grafikoni normalne distribucije

```
library (ggplot2)
library (plyr)

# Multiple plot function
#
# ggplot objects can be passed in ..., or to plotlist (as a list of ggplot objects)
# - cols: Number of columns in layout
# - layout: A matrix specifying the layout. If present, 'cols' is ignored.
#
# If the layout is something like matrix(c(1,2,3,3), nrow=2, byrow=TRUE),
# then plot 1 will go in the upper left, 2 will go in the upper right, and
# 3 will go all the way across the bottom.
#
multiplot <- function(..., plotlist=NULL, file, cols=1, layout=NULL) {
  library(grid)

  # Make a list from the ... arguments and plotlist
```

```

plots <- c(list(...), plotlist)

numPlots = length(plots)

# If layout is NULL, then use 'cols' to determine layout
if (is.null(layout)) {
  # Make the panel
  # ncol: Number of columns of plots
  # nrow: Number of rows needed, calculated from # of cols
  layout <- matrix(seq(1, cols * ceiling(numPlots/cols)),
                   ncol = cols, nrow = ceiling(numPlots/cols))
}

if (numPlots==1) {
  print(plots[[1]])
} else {
  # Set up the page
  grid.newpage()
  pushViewport(viewport(layout = grid.layout(nrow(layout), ncol(layout))))

  # Make each plot, in the correct location
  for (i in 1:numPlots) {
    # Get the i,j matrix positions of the regions that contain this subplot
    matchidx <- as.data.frame(which(layout == i, arr.ind = TRUE))

    print(plots[[i]], vp = viewport(layout.pos.row = matchidx$row,
                                   layout.pos.col = matchidx$col))
  }
}

grid <- with(K, seq(min(visina7), max(visina7), length = 100))
normaldens <- ddpoly(K, "pol", function(df) {
  data.frame(
    predicted = grid,
    density = dnorm(grid, mean(df$visina7), sd(df$visina7))
  )
})

p1<-ggplot(K, aes(x=visina7)) +
facet_grid(~ pol) +
xlab ("")+
ylab ("Telesna visina")+
geom_histogram(aes(y = ..density..), , colour="white", fill="black") +
geom_line(data = normaldens, aes(x = predicted, y = density), colour = "red")+
theme_bw()+
theme(axis.ticks = element_blank(), axis.text.y = element_blank())

grid <- with(K, seq(min(tezina7), max(tezina7), length = 100))
normaldens <- ddpoly(K, "pol", function(df) {
  data.frame(
    predicted = grid,
    density = dnorm(grid, mean(df$tezina7), sd(df$tezina7))
  )
})

p2<-ggplot(K, aes(x=tezina7)) +
facet_grid(~ pol) +
xlab ("")+

```

```

ylab ("Telesna težina")+
geom_histogram(aes(y = ..density..), , colour="white", fill="black") +
geom_line(data = normaldens, aes(x = predicted, y = density), colour = "red")+
theme_bw()+
theme(axis.ticks = element_blank(), axis.text.y = element_blank())

```

```

grid <- with(K, seq(min(obgrudi7), max(obgrudi7), length = 100))
normaldens <- ddply(K, "pol", function(df) {
  data.frame(
    predicted = grid,
    density = dnorm(grid, mean(df$obgrudi7), sd(df$obgrudi7))
  )
})

```

```

p3<-ggplot(K, aes(x=obgrudi7)) +
facet_grid(~ pol) +
xlab ("")+
ylab ("Srednji obim grudnog koša")+
geom_histogram(aes(y = ..density..), , colour="white", fill="black") +
geom_line(data = normaldens, aes(x = predicted, y = density), colour = "red")+
theme_bw()+
theme(axis.ticks = element_blank(), axis.text.y = element_blank())

```

```

grid <- with(K, seq(min(obtrbug7), max(obtrbug7), length = 100))
normaldens <- ddply(K, "pol", function(df) {
  data.frame(
    predicted = grid,
    density = dnorm(grid, mean(df$obtrbug7), sd(df$obtrbug7))
  )
})

```

```

p4<-ggplot(K, aes(x=obtrbug7)) +
facet_grid(~ pol) +
xlab ("")+
ylab ("Obim trbuha")+
geom_histogram(aes(y = ..density..), , colour="white", fill="black") +
geom_line(data = normaldens, aes(x = predicted, y = density), colour = "red")+
theme_bw()+
theme(axis.ticks = element_blank(), axis.text.y = element_blank())

```

```

grid <- with(K, seq(min(obpodlak7), max(obpodlak7), length = 100))
normaldens <- ddply(K, "pol", function(df) {
  data.frame(
    predicted = grid,
    density = dnorm(grid, mean(df$obpodlak7), sd(df$obpodlak7))
  )
})

```

```

p5<-ggplot(K, aes(x=obpodlak7)) +
facet_grid(~ pol) +
xlab ("")+
ylab ("Obim podlaktice")+
geom_histogram(aes(y = ..density..), , colour="white", fill="black") +
geom_line(data = normaldens, aes(x = predicted, y = density), colour = "red")+
theme_bw()+
theme(axis.ticks = element_blank(), axis.text.y = element_blank())

```

```

grid <- with(K, seq(min(nabtrb7), max(nabtrb7), length = 100))
normaldens <- ddply(K, "pol", function(df) {
  data.frame(

```

```

    predicted = grid,
    density = dnorm(grid, mean(df$ nabtrb7), sd(df$ nabtrb7))
  )
})

p6<-ggplot(K, aes(x=nabtrb7)) +
facet_grid(~ pol) +
xlab ("")+
ylab ("Kožni nabor trbuha")+
geom_histogram(aes(y = ..density..), , colour="white", fill="black") +
geom_line(data = normaldens, aes(x = predicted, y = density), colour = "red")+
theme_bw()+
theme(axis.ticks = element_blank(), axis.text.y = element_blank())

grid <- with(K, seq(min(nabledja7), max(nabledja7), length = 100))
normaldens <- ddpoly(K, "pol", function(df) {
  data.frame(
    predicted = grid,
    density = dnorm(grid, mean(df$ nabledja7), sd(df$ nabledja7))
  )
})

p7<-ggplot(K, aes(x=nabledja7)) +
facet_grid(~ pol) +
xlab ("")+
ylab ("Kožni nabor leđa")+
geom_histogram(aes(y = ..density..), , colour="white", fill="black") +
geom_line(data = normaldens, aes(x = predicted, y = density), colour = "red")+
theme_bw()+
theme(axis.ticks = element_blank(), axis.text.y = element_blank())

grid <- with(K, seq(min(nabnad7), max(nabnad7), length = 100))
normaldens <- ddpoly(K, "pol", function(df) {
  data.frame(
    predicted = grid,
    density = dnorm(grid, mean(df$ nabnad7), sd(df$ nabnad7))
  )
})

p8<-ggplot(K, aes(x=nabnad7)) +
facet_grid(~ pol) +
xlab ("")+
ylab ("Kožni nabor nadlaktice")+
geom_histogram(aes(y = ..density..), , colour="white", fill="black") +
geom_line(data = normaldens, aes(x = predicted, y = density), colour = "red")+
theme_bw()+
theme(axis.ticks = element_blank(), axis.text.y = element_blank())

multiplot(p1, p2, p3, p4, cols=1)

multiplot(p5, p6, p7, p8, cols=1)

dev.print(tiff,
  filename="C:/Users/projekat 3/Desktop/RGraph2.tiff",
  width=14, height=24, pointsize=12, units="cm", res=300)

library (ggplot2)
library (plyr)

```

#WARNING: Pre analize neophodno je sacuvati fajl samo sa potrebnim varijablama  
#i zameniti prazna mesta sa AS

```
# Multiple plot function
#
# ggplot objects can be passed in ..., or to plotlist (as a list of ggplot objects)
# - cols: Number of columns in layout
# - layout: A matrix specifying the layout. If present, 'cols' is ignored.
#
# If the layout is something like matrix(c(1,2,3,3), nrow=2, byrow=TRUE),
# then plot 1 will go in the upper left, 2 will go in the upper right, and
# 3 will go all the way across the bottom.
#
multiplot <- function(..., plotlist=NULL, file, cols=1, layout=NULL) {
  library(grid)

  # Make a list from the ... arguments and plotlist
  plots <- c(list(...), plotlist)

  numPlots = length(plots)

  # If layout is NULL, then use 'cols' to determine layout
  if (is.null(layout)) {
    # Make the panel
    # ncol: Number of columns of plots
    # nrow: Number of rows needed, calculated from # of cols
    layout <- matrix(seq(1, cols * ceiling(numPlots/cols)),
                      ncol = cols, nrow = ceiling(numPlots/cols))
  }

  if (numPlots==1) {
    print(plots[[1]])
  } else {
    # Set up the page
    grid.newpage()
    pushViewport(viewport(layout = grid.layout(nrow(layout), ncol(layout))))

    # Make each plot, in the correct location
    for (i in 1:numPlots) {
      # Get the i,j matrix positions of the regions that contain this subplot
      matchidx <- as.data.frame(which(layout == i, arr.ind = TRUE))

      print(plots[[i]], vp = viewport(layout.pos.row = matchidx$row,
                                      layout.pos.col = matchidx$col))
    }
  }
}

grid <- with(K, seq(min(t207_1), max(t207_1), length = 100))
normaldens <- ddply(K, "pol", function(df) {
  data.frame(
    predicted = grid,
    density = dnorm(grid, mean(df$t207_1), sd(df$t207_1))
  )
})

p1<-ggplot(K, aes(x=t207_1)) +
facet_grid(~ pol) +
```

```

xlab ("")+
ylab ("Trčanje 20m")+
geom_histogram(aes(y = ..density..), , colour="white", fill="black") +
geom_line(data = normaldens, aes(x = predicted, y = density), colour = "red")+
theme_bw()+
theme(axis.ticks = element_blank(), axis.text.y = element_blank())

grid <- with(K, seq(min(poligon7_1), max(poligon7_1), length = 100))
normaldens <- ddply(K, "pol", function(df) {
  data.frame(
    predicted = grid,
    density = dnorm(grid, mean(df$poligon7_1), sd(df$poligon7_1))
  )
})

p2<-ggplot(K, aes(x=poligon7_1)) +
facet_grid(~ pol) +
xlab ("")+
ylab ("Poligon natraške")+
geom_histogram(aes(y = ..density..), , colour="white", fill="black") +
geom_line(data = normaldens, aes(x = predicted, y = density), colour = "red")+
theme_bw()+
theme(axis.ticks = element_blank(), axis.text.y = element_blank())

grid <- with(K, seq(min(skokdalj7_1), max(skokdalj7_1), length = 100))
normaldens <- ddply(K, "pol", function(df) {
  data.frame(
    predicted = grid,
    density = dnorm(grid, mean(df$skokdalj7_1), sd(df$skokdalj7_1))
  )
})

p3<-ggplot(K, aes(x=skokdalj7_1)) +
facet_grid(~ pol) +
xlab ("")+
ylab ("Skok udalj iz mesta")+
geom_histogram(aes(y = ..density..), , colour="white", fill="black") +
geom_line(data = normaldens, aes(x = predicted, y = density), colour = "red")+
theme_bw()+
theme(axis.ticks = element_blank(), axis.text.y = element_blank())

grid <- with(K, seq(min(taping7_1), max(taping7_1), length = 100))
normaldens <- ddply(K, "pol", function(df) {
  data.frame(
    predicted = grid,
    density = dnorm(grid, mean(df$taping7_1), sd(df$taping7_1))
  )
})

p4<-ggplot(K, aes(x=taping7_1)) +
facet_grid(~ pol) +
xlab ("")+
ylab ("Taping rukom")+
geom_histogram(aes(y = ..density..), , colour="white", fill="black") +
geom_line(data = normaldens, aes(x = predicted, y = density), colour = "red")+
theme_bw()+
theme(axis.ticks = element_blank(), axis.text.y = element_blank())

grid <- with(K, seq(min(pretklon7_1), max(pretklon7_1), length = 100))
normaldens <- ddply(K, "pol", function(df) {

```

```

data.frame(
  predicted = grid,
  density = dnorm(grid, mean(df$pretklon7_1), sd(df$pretklon7_1))
)
})

p5<-ggplot(K, aes(x=pretklon7_1)) +
facet_grid(~ pol) +
xlab ("")+
ylab ("Pretklon u sedu raznožno")+
geom_histogram(aes(y = ..density..), , colour="white", fill="black") +
geom_line(data = normaldens, aes(x = predicted, y = density), colour = "red")+
theme_bw()+
theme(axis.ticks = element_blank(), axis.text.y = element_blank())

grid <- with(K, seq(min(stnatluoo7_1), max(stnatluoo7_1), length = 100))
normaldens <- ddply(K, "pol", function(df) {
  data.frame(
    predicted = grid,
    density = dnorm(grid, mean(df$stnatluoo7_1), sd(df$stnatluoo7_1))
  )
})

p6<-ggplot(K, aes(x=stnatluoo7_1)) +
facet_grid(~ pol) +
xlab ("")+
ylab ("Stajanje na jednoj nozi")+
geom_histogram(aes(y = ..density..), , colour="white", fill="black") +
geom_line(data = normaldens, aes(x = predicted, y = density), colour = "red")+
theme_bw()+
theme(axis.ticks = element_blank(), axis.text.y = element_blank())

grid <- with(K, seq(min(izdrzaj7_1), max(izdrzaj7_1), length = 100))
normaldens <- ddply(K, "pol", function(df) {
  data.frame(
    predicted = grid,
    density = dnorm(grid, mean(df$izdrzaj7_1), sd(df$izdrzaj7_1))
  )
})

p7<-ggplot(K, aes(x=izdrzaj7_1)) +
facet_grid(~ pol) +
xlab ("")+
ylab ("Izdržaj u zgibu")+
geom_histogram(aes(y = ..density..), , colour="white", fill="black") +
geom_line(data = normaldens, aes(x = predicted, y = density), colour = "red")+
theme_bw()+
theme(axis.ticks = element_blank(), axis.text.y = element_blank())

grid <- with(K, seq(min(podiza7_1), max(podiza7_1), length = 100))
normaldens <- ddply(K, "pol", function(df) {
  data.frame(
    predicted = grid,
    density = dnorm(grid, mean(df$podiza7_1), sd(df$podiza7_1))
  )
})

p8<-ggplot(K, aes(x=podiza7_1)) +
facet_grid(~ pol) +
xlab ("")+

```



```

ylab ("Podizanje trupa")+
geom_histogram(aes(y = ..density..), , colour="white", fill="black") +
geom_line(data = normaldens, aes(x = predicted, y = density), colour = "red")+
theme_bw()+
theme(axis.ticks = element_blank(), axis.text.y = element_blank())

```

```

multiplot(p1, p2, p3, p4, cols=1)

```

```

multiplot(p5, p6, p7, p8, cols=1)

```

```

dev.print(tiff,
  filename="C:/Users/projekat 3/Desktop/RGraph9.tiff",
  width=14, height=24, pointsize=12, units="cm", res=300)

```

```

library (ggplot2)
library (plyr)

```

```

# Multiple plot function
#
# ggplot objects can be passed in ..., or to plotlist (as a list of ggplot objects)
# - cols: Number of columns in layout
# - layout: A matrix specifying the layout. If present, 'cols' is ignored.
#
# If the layout is something like matrix(c(1,2,3,3), nrow=2, byrow=TRUE),
# then plot 1 will go in the upper left, 2 will go in the upper right, and
# 3 will go all the way across the bottom.
#
multiplot <- function(..., plotlist=NULL, file, cols=1, layout=NULL) {
  library(grid)

  # Make a list from the ... arguments and plotlist
  plots <- c(list(...), plotlist)

  numPlots = length(plots)

  # If layout is NULL, then use 'cols' to determine layout
  if (is.null(layout)) {
    # Make the panel
    # ncol: Number of columns of plots
    # nrow: Number of rows needed, calculated from # of cols
    layout <- matrix(seq(1, cols * ceiling(numPlots/cols)),
                     ncol = cols, nrow = ceiling(numPlots/cols))
  }

  if (numPlots==1) {
    print(plots[[1]])
  } else {
    # Set up the page
    grid.newpage()
    pushViewport(viewport(layout = grid.layout(nrow(layout), ncol(layout))))

    # Make each plot, in the correct location
    for (i in 1:numPlots) {
      # Get the i,j matrix positions of the regions that contain this subplot
      matchidx <- as.data.frame(which(layout == i, arr.ind = TRUE))
    }
  }
}

```

```

    print(plots[[i]], vp = viewport(layout.pos.row = matchidx$row,
                                   layout.pos.col = matchidx$col))
  }
}
}

grid <- with(K, seq(min(raven7), max(raven7), length = 100))
normaldens <- ddply(K, "pol", function(df) {
  data.frame(
    predicted = grid,
    density = dnorm(grid, mean(df$raven7), sd(df$raven7))
  )
})

p1 <- ggplot(K, aes(x=raven7)) +
  facet_grid(~ pol) +
  xlab("") +
  ylab ("Ravenove PMB") +
  geom_histogram(aes(y = ..density..), , colour="white", fill="black") +
  geom_line(data = normaldens, aes(x = predicted, y = density), colour = "red") +
  theme_bw() +
  theme(axis.ticks = element_blank(), axis.text.y = element_blank())

```

```

multiplot(p1, cols=1)

```

```

dev.print(tiff,
  filename="C:/Users/projekat 3/Desktop/RGraph5.tiff",
  width=14, height=6, pointsize=12, units="cm", res=300)

```

Split-plot (model)

```

library (ggplot2)

```

```

## Summarizes data, handling within-subjects variables by removing inter-subject variability.
## It will still work if there are no within-S variables.
## Gives count, un-normed mean, normed mean (with same between-group mean),
## standard deviation, standard error of the mean, and confidence interval.
## If there are within-subject variables, calculate adjusted values using method from Morey (2008).
## data: a data frame.
## measurevar: the name of a column that contains the variable to be summarized
## betweenvars: a vector containing names of columns that are between-subjects variables
## withinvars: a vector containing names of columns that are within-subjects variables
## idvar: the name of a column that identifies each subject (or matched subjects)
## na.rm: a boolean that indicates whether to ignore NA's
## conf.interval: the percent range of the confidence interval (default is 95%)
summarySEwithin <- function(data=NULL, measurevar, betweenvars=NULL, withinvars=NULL,
  idvar=NULL, na.rm=FALSE, conf.interval=.95, .drop=TRUE) {

  # Ensure that the betweenvars and withinvars are factors
  factorvars <- vapply(data[, c(betweenvars, withinvars), drop=FALSE],
    FUN=is.factor, FUN.VALUE=logical(1))

  if (!all(factorvars)) {
    nonfactorvars <- names(factorvars)[!factorvars]
  }

```

```

message("Automatically converting the following non-factors to factors: ",
  paste(nonfactorvars, collapse = ", "))
data[nonfactorvars] <- lapply(data[nonfactorvars], factor)
}

# Get the means from the un-normed data
datac <- summarySE(data, measurevar, groupvars=c(betweenvars, withinvars),
  na.rm=na.rm, conf.interval=conf.interval, .drop=.drop)

# Drop all the unused columns (these will be calculated with normed data)
datac$sd <- NULL
datac$se <- NULL
datac$ci <- NULL

# Norm each subject's data
ndata <- normDataWithin(data, idvar, measurevar, betweenvars, na.rm, .drop=.drop)

# This is the name of the new column
measurevar_n <- paste(measurevar, "_norm", sep="")

# Collapse the normed data - now we can treat between and within vars the same
ndatac <- summarySE(ndata, measurevar_n, groupvars=c(betweenvars, withinvars),
  na.rm=na.rm, conf.interval=conf.interval, .drop=.drop)

# Apply correction from Morey (2008) to the standard error and confidence interval
# Get the product of the number of conditions of within-S variables
nWithinGroups <- prod(vapply(ndatac[,withinvars, drop=FALSE], FUN=nlevels,
  FUN.VALUE=numeric(1)))
correctionFactor <- sqrt( nWithinGroups / (nWithinGroups-1) )

# Apply the correction factor
ndatac$sd <- ndatac$sd * correctionFactor
ndatac$se <- ndatac$se * correctionFactor
ndatac$ci <- ndatac$ci * correctionFactor

# Combine the un-normed means with the normed results
merge(datac, ndatac)
}

tgc <- summarySE(E, measurevar="visina", groupvars=c("eksperiment","index1"))
tgc

# The errorbars overlapped, so use position_dodge to move them horizontally
pd <- position_dodge(0.1) # move them .05 to the left and right

ggplot(tgc, aes(x=index1, y=visina, group=eksperiment, color=eksperiment)) +
  geom_line(position=pd) +
  geom_point(position=pd, size=3, shape=21, fill="white")+
  geom_errorbar(aes(ymin=visina-se, ymax=visina+se), colour="#E69F00", width=.2,
  position=pd)+
  theme_classic() +
  scale_color_manual(values=c('blue','red'))+
  xlab("") +
  ylab("Telesna visina (mm)")+
  ggtitle("")+
  theme(legend.justification=c(1,0),
  legend.position=c(1,0))+
  theme(legend.title=element_blank())

dev.print(tiff,

```

```
filename="C:/Users/projekat 3/Desktop/RGraph1.tiff",
width=10, height=9, pointsize=12, units="cm", res=300)
```

Error barovi (model)

```
## Summarizes data.
## Gives count, mean, standard deviation, standard error of the mean, and confidence interval (default
95%).
## data: a data frame.
## measurevar: the name of a column that contains the variable to be summarized
## groupvars: a vector containing names of columns that contain grouping variables
## na.rm: a boolean that indicates whether to ignore NA's
## conf.interval: the percent range of the confidence interval (default is 95%)
summarySE <- function(data=NULL, measurevar, groupvars=NULL, na.rm=FALSE,
                      conf.interval=.95, .drop=TRUE) {
  require(plyr)

  # New version of length which can handle NA's: if na.rm==T, don't count them
  length2 <- function(x, na.rm=FALSE) {
    if (na.rm) sum(!is.na(x))
    else length(x)
  }

  # This is does the summary; it's not easy to understand...
  datac <- ddply(data, groupvars, .drop=.drop,
                .fun= function(xx, col, na.rm) {
                  c( N = length2(xx[,col], na.rm=na.rm),
                    mean = mean (xx[,col], na.rm=na.rm),
                    sd = sd (xx[,col], na.rm=na.rm)
                  )
                },
                measurevar,
                na.rm
              )

  # Rename the "mean" column
  datac <- rename(datac, c("mean"=measurevar))

  datac$se <- datac$sd / sqrt(datac$N) # Calculate standard error of the mean

  # Confidence interval multiplier for standard error
  # Calculate t-statistic for confidence interval:
  # e.g., if conf.interval is .95, use .975 (above/below), and use df=N-1
  ciMult <- qt(conf.interval/2 + .5, datac$N-1)
  datac$ci <- datac$se * ciMult

  return(datac)
}

## Norms the data within specified groups in a data frame; it normalizes each
## subject (identified by idvar) so that they have the same mean, within each group
## specified by betweenvars.
## data: a data frame.
## idvar: the name of a column that identifies each subject (or matched subjects)
## measurevar: the name of a column that contains the variable to be summarized
## betweenvars: a vector containing names of columns that are between-subjects variables
## na.rm: a boolean that indicates whether to ignore NA's
normDataWithin <- function(data=NULL, idvar, measurevar, betweenvars=NULL,
                          na.rm=FALSE, .drop=TRUE) {
```

```

require(plyr)

# Measure var on left, idvar + between vars on right of formula.
data.subjMean <- ddpoly(data, c(idvar, betweenvars), .drop=.drop,
  .fun = function(xx, col, na.rm) {
    c(subjMean = mean(xx[,col], na.rm=na.rm))
  },
  measurevar,
  na.rm
)

# Put the subject means with original data
data <- merge(data, data.subjMean)

# Get the normalized data in a new column
measureNormedVar <- paste(measurevar, "_norm", sep="")
data[,measureNormedVar] <- data[,measurevar] - data[, "subjMean"] +
  mean(data[,measurevar], na.rm=na.rm)

# Remove this subject mean column
data$subjMean <- NULL

return(data)
}

dfc <- summarySE(S, measurevar="sir_skor_sr", groupvars=c("index1", "eksperiment9"))
print (dfc)

library(ggplot2)
library(grid)

ggplot(dfc, aes(x=index1, y=sir_skor_sr, fill=eksperiment9, width=.4)) +
  geom_bar(position=position_dodge(), stat="identity", width=.4, colour="black") +
  geom_errorbar(position=position_dodge(), size=.3,
aes(ymin=sir_skor_sr, ymax=sir_skor_sr+sd)) +
geom_bar (width=.4)+
theme_bw() +
  scale_fill_manual(name="", values=c("black", "gray")) +
  ylab("Sentence repetition")+
xlab ("")+
#ylim (0,50)+
geom_segment(aes(x=1.1, y=8.7, xend=1.1, yend=10.5),size=.3)+
geom_segment(aes(x=1.1, y=10.5, xend=2.1, yend=10.5),size=.3)+
geom_segment(aes(x=2.1, y=10.5, xend=2.1, yend=9.5),size=.3)+
annotate("text", x=1.6, y=11, label="**", fontface="bold", colour="black", size=10)

#print (dfc)

ggsave(file="C:/Users/projekat 3/Desktop/BAR+SD_SR.jpg", width=6, height=5,
  dpi=300, pointsize=14)

```

## 10.2 *Primenjeni SPSS programski kod*

Polne razlike antropometrija, motorika, inteligencija

```
USE ALL.
COMPUTE filter_$=(eksperiment = 1).
VARIABLE LABELS filter_$ 'eksperiment = 1 (FILTER)'.
VALUE LABELS filter_$ 0 'Not Selected' 1 'Selected'.
FORMATS filter_$ (f1.0).
FILTER BY filter_$.
EXECUTE.

SORT CASES BY pol.
SPLIT FILE LAYERED BY pol.

DESCRIPTIVES VARIABLES=visina7 tezina7 obgrudi7 obtrbug7 obpodlak7 nabtrb7 nabledja7
nabnad7
  /STATISTICS=MEAN STDDEV MIN MAX KURTOSIS SKEWNESS.

EXAMINE VARIABLES=visina7 tezina7 obgrudi7 obtrbug7 obpodlak7 nabtrb7 nabledja7 nabnad7
  /PLOT BOXPLOT STEMLEAF NPLOT
  /COMPARE GROUPS
  /STATISTICS DESCRIPTIVES
  /CINTERVAL 95
  /MISSING LISTWISE
  /NOTOTAL.

RMV /visina7_1=SMEAN(visina7) /tezina7_1=SMEAN(tezina7) /obgrudi7_1=SMEAN(obgrudi7)
  /obtrbug7_1=SMEAN(obtrbug7) /obpodlak7_1=SMEAN(obpodlak7) /nabtrb7_1=SMEAN(nabtrb7)
  /nabledja7_1=SMEAN(nabledja7) /nabnad7_1=SMEAN(nabnad7).

SPLIT FILE OFF.

GLM visina7 tezina7 obgrudi7 obtrbug7 obpodlak7 nabtrb7 nabledja7 nabnad7 BY pol
  /METHOD=SSTYPE(3)
  /INTERCEPT=INCLUDE
  /PRINT=DESCRIPTIVE
  /CRITERIA=ALPHA(.05)
  /DESIGN= pol.

NPAR TESTS
  /M-W= visina7 tezina7 obgrudi7 obtrbug7 obpodlak7 nabtrb7 nabledja7 nabnad7 BY pol(1 2)
  /MISSING ANALYSIS.

SORT CASES BY pol.
SPLIT FILE LAYERED BY pol.

DESCRIPTIVES VARIABLES=t207 poligon7 skokdalj7 taping7 pretklon7 stnatluoo7 izdrzaj7
podiza7
  /STATISTICS=MEAN STDDEV MIN MAX KURTOSIS SKEWNESS.

EXAMINE VARIABLES=t207 poligon7 skokdalj7 taping7 pretklon7 stnatluoo7 izdrzaj7 podiza7
  /PLOT BOXPLOT STEMLEAF NPLOT
  /COMPARE GROUPS
  /STATISTICS DESCRIPTIVES
  /CINTERVAL 95
  /MISSING LISTWISE
  /NOTOTAL.
```

```
RMV /t207_1=SMEAN(t207) /poligon7_1=SMEAN(poligon7) /skokdalj7_1=SMEAN(skokdalj7)
  /taping7_1=SMEAN(taping7) /pretklon7_1=SMEAN(pretklon7) /stnatluoo7_1=SMEAN(stnatluoo7)
  /izrzej7_1=SMEAN(izrzej7) /podiza7_1=SMEAN(podiza7).
```

SPLIT FILE OFF.

```
GLM t207 poligon7 skokdalj7 taping7 pretklon7 stnatluoo7 izrzej7 podiza7 BY pol
  /METHOD=SSTYPE(3)
  /INTERCEPT=INCLUDE
  /PRINT=DESCRIPTIVE
  /CRITERIA=ALPHA(.05)
  /DESIGN= pol.
```

NPAR TESTS

```
/M-W= t207 poligon7 skokdalj7 taping7 pretklon7 stnatluoo7 izrzej7 podiza7 BY pol(1 2)
/MISSING ANALYSIS.
```

USE ALL.

```
COMPUTE filter_$=(eksperiment = 2).
VARIABLE LABELS filter_$ 'eksperiment = 2 (FILTER)'.
VALUE LABELS filter_$ 0 'Not Selected' 1 'Selected'.
FORMATS filter_$ (f1.0).
FILTER BY filter_$.
EXECUTE.
```

```
SORT CASES BY pol.
SPLIT FILE LAYERED BY pol.
```

```
DESCRIPTIVES VARIABLES=visina7 tezina7 obgrudi7 obrbug7 obpodlak7 nabtrb7 nabledja7
nabnad7
  /STATISTICS=MEAN STDDEV MIN MAX KURTOSIS SKEWNESS.
```

```
EXAMINE VARIABLES=visina7 tezina7 obgrudi7 obrbug7 obpodlak7 nabtrb7 nabledja7 nabnad7
  /PLOT BOXPLOT STEMLEAF NPLOT
  /COMPARE GROUPS
  /STATISTICS DESCRIPTIVES
  /CINTERVAL 95
  /MISSING LISTWISE
  /NOTOTAL.
```

```
RMV /visina7_1=SMEAN(visina7) /tezina7_1=SMEAN(tezina7) /obgrudi7_1=SMEAN(obgrudi7)
  /obrbug7_1=SMEAN(obrbug7) /obpodlak7_1=SMEAN(obpodlak7) /nabtrb7_1=SMEAN(nabtrb7)
  /nabledja7_1=SMEAN(nabledja7) /nabnad7_1=SMEAN(nabnad7).
```

SPLIT FILE OFF.

```
GLM visina7 tezina7 obgrudi7 obrbug7 obpodlak7 nabtrb7 nabledja7 nabnad7 BY pol
  /METHOD=SSTYPE(3)
  /INTERCEPT=INCLUDE
  /PRINT=DESCRIPTIVE
  /CRITERIA=ALPHA(.05)
  /DESIGN= pol.
```

NPAR TESTS

```
/M-W= visina7 tezina7 obgrudi7 obrbug7 obpodlak7 nabtrb7 nabledja7 nabnad7 BY pol(1 2)
/MISSING ANALYSIS.
```

```
SORT CASES BY pol.
SPLIT FILE LAYERED BY pol.
```

```

DESCRIPTIVES VARIABLES=t207 poligon7 skokdalj7 taping7 pretklon7 stnatluoo7 izdrzaj7
podiza7
/STATISTICS=MEAN STDDEV MIN MAX KURTOSIS SKEWNESS.

EXAMINE VARIABLES=t207 poligon7 skokdalj7 taping7 pretklon7 stnatluoo7 izdrzaj7 podiza7
/PLOT BOXPLOT STEMLEAF NPLOT
/COMPARE GROUPS
/STATISTICS DESCRIPTIVES
/CINTERVAL 95
/MISSING LISTWISE
/NOTOTAL.

RMV /t207_1=SMEAN(t207) /poligon7_1=SMEAN(poligon7) /skokdalj7_1=SMEAN(skokdalj7)
/taping7_1=SMEAN(taping7) /pretklon7_1=SMEAN(pretklon7) /stnatluoo7_1=SMEAN(stnatluoo7)
/izdrzaj7_1=SMEAN(izdrzaj7) /podiza7_1=SMEAN(podiza7).

SPLIT FILE OFF.

GLM t207 poligon7 skokdalj7 taping7 pretklon7 stnatluoo7 izdrzaj7 podiza7 BY pol
/METHOD=SSTYPE(3)
/INTERCEPT=INCLUDE
/PRINT=DESCRIPTIVE
/CRITERIA=ALPHA(.05)
/DESIGN= pol.

NPAR TESTS
/M-W= t207 poligon7 skokdalj7 taping7 pretklon7 stnatluoo7 izdrzaj7 podiza7 BY pol(1 2)
/MISSING ANALYSIS.

DATASET ACTIVATE DataSet1.
USE ALL.
COMPUTE filter_$=(eksperiment = 1).
VARIABLE LABELS filter_$ 'eksperiment = 1 (FILTER)'.
VALUE LABELS filter_$ 0 'Not Selected' 1 'Selected'.
FORMATS filter_$ (f1.0).
FILTER BY filter_$.
EXECUTE.

SORT CASES BY pol.
SPLIT FILE LAYERED BY pol.

DESCRIPTIVES VARIABLES=Raven7
/STATISTICS=MEAN STDDEV MIN MAX KURTOSIS SKEWNESS.

EXAMINE VARIABLES=Raven7
/PLOT BOXPLOT STEMLEAF NPLOT
/COMPARE GROUPS
/STATISTICS DESCRIPTIVES
/CINTERVAL 95
/MISSING LISTWISE
/NOTOTAL.

RMV /Raven7_1=SMEAN(Raven7).

SPLIT FILE OFF.

UNIANOVA Raven7 BY pol
/METHOD=SSTYPE(3)
/INTERCEPT=INCLUDE

```



```
/CRITERIA=ALPHA(0.05)
/DESIGN=pol.
```

NPART TESTS

```
/M-W= Raven7 BY pol(1 2)
/MISSING ANALYSIS.
```

USE ALL.

```
COMPUTE filter_$=(eksperiment = 2).
VARIABLE LABELS filter_$ 'eksperiment = 2 (FILTER)'.
VALUE LABELS filter_$ 0 'Not Selected' 1 'Selected'.
FORMATS filter_$ (f1.0).
FILTER BY filter_$.
EXECUTE.
```

DATASET ACTIVATE DataSet1.

USE ALL.

```
COMPUTE filter_$=(eksperiment = 1).
VARIABLE LABELS filter_$ 'eksperiment = 1 (FILTER)'.
VALUE LABELS filter_$ 0 'Not Selected' 1 'Selected'.
FORMATS filter_$ (f1.0).
FILTER BY filter_$.
EXECUTE.
```

SORT CASES BY pol.

SPLIT FILE LAYERED BY pol.

DESCRIPTIVES VARIABLES=Raven7

```
/STATISTICS=MEAN STDDEV MIN MAX KURTOSIS SKEWNESS.
```

EXAMINE VARIABLES=Raven7

```
/PLOT BOXPLOT STEMLEAF NPLOT
/COMPARE GROUPS
/STATISTICS DESCRIPTIVES
/CINTERVAL 95
/MISSING LISTWISE
/NOTOTAL.
```

RMV /Raven7\_1=SMEAN(Raven7).

SPLIT FILE OFF.

UNIANOVA Raven7 BY pol

```
/METHOD=SSTYPE(3)
/INTERCEPT=INCLUDE
/CRITERIA=ALPHA(0.05)
/DESIGN=pol.
```

NPART TESTS

```
/M-W= Raven7 BY pol(1 2)
/MISSING ANALYSIS.
```

Razlike između eksperimentalne i kontrolne grupe u morfološkim, motoričkim i intelektualnim varijablama (2x2 ANOVA za ponovljena merenja – „Split-plot” ANOVA)

DATASET ACTIVATE DataSet1.

GLM visina7 visina8 BY eksperiment

```
/WSFACTOR=visina 2 Polynomial
/METHOD=SSTYPE(3)
/PLOT=PROFILE(visina*eksperiment)
/EMMEANS=TABLES(eksperiment*visina)
/PRINT=DESCRIPTIVE ETASQ OPOWER HOMOGENEITY
/CRITERIA=ALPHA(.05)
/WSDESIGN=visina
/DESIGN=eksperiment.
```

```
DATASET ACTIVATE DataSet1.
GLM tezina7 tezina8 BY eksperiment
/WSFACTOR=tezina 2 Polynomial
/METHOD=SSTYPE(3)
/PLOT=PROFILE(tezina*eksperiment)
/EMMEANS=TABLES(eksperiment*tezina)
/PRINT=DESCRIPTIVE ETASQ OPOWER HOMOGENEITY
/CRITERIA=ALPHA(.05)
/WSDESIGN=tezina
/DESIGN=eksperiment.
```

```
DATASET ACTIVATE DataSet1.
GLM obgrudi7 obgrudi8 BY eksperiment
/WSFACTOR=obgrudi 2 Polynomial
/METHOD=SSTYPE(3)
/PLOT=PROFILE(obgrudi*eksperiment)
/EMMEANS=TABLES(eksperiment*obgrudi)
/PRINT=DESCRIPTIVE ETASQ OPOWER HOMOGENEITY
/CRITERIA=ALPHA(.05)
/WSDESIGN=obgrudi
/DESIGN=eksperiment.
```

```
DATASET ACTIVATE DataSet1.
GLM obrbug7 obrbug8 BY eksperiment
/WSFACTOR=obrbug 2 Polynomial
/METHOD=SSTYPE(3)
/PLOT=PROFILE(obrbug*eksperiment)
/EMMEANS=TABLES(eksperiment*obrbug)
/PRINT=DESCRIPTIVE ETASQ OPOWER HOMOGENEITY
/CRITERIA=ALPHA(.05)
/WSDESIGN=obrbug
/DESIGN=eksperiment.
```

```
DATASET ACTIVATE DataSet1.
GLM obpodlak7 obpodlak8 BY eksperiment
/WSFACTOR=obpodlak 2 Polynomial
/METHOD=SSTYPE(3)
/PLOT=PROFILE(obpodlak*eksperiment)
/EMMEANS=TABLES(eksperiment*obpodlak)
/PRINT=DESCRIPTIVE ETASQ OPOWER HOMOGENEITY
/CRITERIA=ALPHA(.05)
/WSDESIGN=obpodlak
/DESIGN=eksperiment.
```

```
DATASET ACTIVATE DataSet1.
GLM nabtrb7 nabtrb8 BY eksperiment
```

```
/WSFACTOR=nabtrb 2 Polynomial
/METHOD=SSTYPE(3)
/PLOT=PROFILE(nabtrb*eksperiment)
/EMMEANS=TABLES(eksperiment*nabtrb)
/PRINT=DESCRIPTIVE ETASQ OPOWER HOMOGENEITY
/CRITERIA=ALPHA(.05)
/WSDESIGN=nabtrb
/DESIGN=eksperiment.
```

```
DATASET ACTIVATE DataSet1.
GLM nabledja7 nabledja8 BY eksperiment
/WSFACTOR=nabledja 2 Polynomial
/METHOD=SSTYPE(3)
/PLOT=PROFILE(nabledja*eksperiment)
/EMMEANS=TABLES(eksperiment*nabledja)
/PRINT=DESCRIPTIVE ETASQ OPOWER HOMOGENEITY
/CRITERIA=ALPHA(.05)
/WSDESIGN=nabledja
/DESIGN=eksperiment.
```

```
DATASET ACTIVATE DataSet1.
GLM nabnad7 nabnad8 BY eksperiment
/WSFACTOR=nabnad 2 Polynomial
/METHOD=SSTYPE(3)
/PLOT=PROFILE(nabnad*eksperiment)
/EMMEANS=TABLES(eksperiment*nabnad)
/PRINT=DESCRIPTIVE ETASQ OPOWER HOMOGENEITY
/CRITERIA=ALPHA(.05)
/WSDESIGN=nabnad
/DESIGN=eksperiment.
```

Matrica interkorelacija antropometrijskih varijabli

```
SORT CASES BY eksperiment.
SPLIT FILE LAYERED BY eksperiment.
```

```
CORRELATIONS
/VARIABLES=visina7 tezina7 obgrudi7 obtrbug7 obpodlak7 nabtrb7 nabledja7 nabnad7
/PRINT=TWOTAIL NOSIG
/MISSING=PAIRWISE.
```

```
CORRELATIONS
/VARIABLES=visina8 tezina8 obgrudi8 obtrbug8 obpodlak8 nabtrb8 nabledja8 nabnad8
/PRINT=TWOTAIL NOSIG
/MISSING=PAIRWISE.
```

Faktorska analiza antropometrijskih varijabli

```
SORT CASES BY eksperiment.
SPLIT FILE LAYERED BY eksperiment.
```

```
FACTOR
/VARIABLES visina7 tezina7 obgrudi7 obtrbug7 obpodlak7 nabtrb7 nabledja7 nabnad7
```

```

/MISSING LISTWISE
/ANALYSIS visina7 tezina7 obgrudi7 obrtbug7 obpodlak7 nabtrb7 nabledja7 nabnad7
/PRINT INITIAL KMO EXTRACTION ROTATION
/PLOT EIGEN
/CRITERIA MINEIGEN(1) ITERATE(25)
/EXTRACTION PC
/CRITERIA ITERATE(25)
/ROTATION PROMAX(4)
/SAVE REG(ALL)
/METHOD=CORRELATION.

```

```

CORRELATIONS
/VARIABLES=FAC1_1 FAC2_1
/PRINT=TWOTAIL NOSIG
/MISSING=PAIRWISE.

```

```

FACTOR
/VARIABLES visina8 tezina8 obgrudi8 obrtbug8 obpodlak8 nabtrb8 nabledja8 nabnad8
/MISSING LISTWISE
/ANALYSIS visina8 tezina8 obgrudi8 obrtbug8 obpodlak8 nabtrb8 nabledja8 nabnad8
/PRINT INITIAL KMO EXTRACTION ROTATION
/PLOT EIGEN
/CRITERIA MINEIGEN(1) ITERATE(25)
/EXTRACTION PC
/CRITERIA ITERATE(25)
/ROTATION PROMAX(4)
/SAVE REG(ALL)
/METHOD=CORRELATION.

```

```

CORRELATIONS
/VARIABLES=FAC1_3 FAC2_3
/PRINT=TWOTAIL NOSIG
/MISSING=PAIRWISE.

```

Izbor ispitanika koji imaju sva četiri merenja

#U sintaksnom kodu potrebno je samo menjati nazive varijabli, tj. red koji počinje sa RECODE (npr. visina7 u tezina7 itd.)

```

DATASET ACTIVATE DataSet1.
RECODE visina7 (SYSMIS=0) (ELSE=1) INTO var7.

```

```

DATASET ACTIVATE DataSet1.
RECODE visina8 (SYSMIS=0) (ELSE=1) INTO var8.

```

```

DATASET ACTIVATE DataSet1.
RECODE visina9 (SYSMIS=0) (ELSE=1) INTO var9.

```

```

DATASET ACTIVATE DataSet1.
RECODE visina10 (SYSMIS=0) (ELSE=1) INTO var10.

```

```

compute zbir=var7+var8+var9+var10.

```

```

FILTER OFF.
USE ALL.
SELECT IF (zbir = 4).
EXECUTE.
3x2 ANOVA za ponovljena merenja – 4 tačke

```

get file 'C:\Users\projekat 3\Dropbox\Doktorat\Obrada\18 meseci\AM-R-CAS 7-8-9-10\_1.sps'.

GLM visina7 visina8 visina9 visina10 BY EXP

```
/WSFACTOR=visina 4 Repeated  
/METHOD=SSTYPE(3)  
/PLOT=PROFILE(visina*EXP)  
/PRINT=DESCRIPTIVE  
/CRITERIA=ALPHA(.05)  
/WSDESIGN=visina  
/DESIGN=EXP.
```

GLM tezina7 tezina8 tezina9 tezina10 BY EXP

```
/WSFACTOR=tezina 4 Repeated  
/METHOD=SSTYPE(3)  
/PLOT=PROFILE(tezina*EXP)  
/PRINT=DESCRIPTIVE  
/CRITERIA=ALPHA(.05)  
/WSDESIGN=tezina  
/DESIGN=EXP.
```

GLM obgrudi7 obgrudi8 obgrudi9 obgrudi10 BY EXP

```
/WSFACTOR=obgrudi 4 Repeated  
/METHOD=SSTYPE(3)  
/PLOT=PROFILE(obgrudi*EXP)  
/PRINT=DESCRIPTIVE  
/CRITERIA=ALPHA(.05)  
/WSDESIGN=obgrudi  
/DESIGN=EXP.
```

GLM obgrudi7 obgrudi8 obgrudi9 obgrudi10 BY EXP

```
/WSFACTOR=obgrudi 4 Repeated  
/METHOD=SSTYPE(3)  
/PLOT=PROFILE(obgrudi*EXP)  
/PRINT=DESCRIPTIVE  
/CRITERIA=ALPHA(.05)  
/WSDESIGN=obgrudi  
/DESIGN=EXP.
```

GLM obtrbug7 obtrbug8 obtrbug9 obtrbug10 BY EXP

```
/WSFACTOR=obtrbug 4 Repeated  
/METHOD=SSTYPE(3)  
/PLOT=PROFILE(obtrbug*EXP)  
/PRINT=DESCRIPTIVE  
/CRITERIA=ALPHA(.05)  
/WSDESIGN=obtrbug  
/DESIGN=EXP.
```

GLM obpodlak7 obpodlak8 obpodlak9 obpodlak10 BY EXP

```
/WSFACTOR=obpodlak 4 Repeated  
/METHOD=SSTYPE(3)  
/PLOT=PROFILE(obpodlak*EXP)  
/PRINT=DESCRIPTIVE  
/CRITERIA=ALPHA(.05)  
/WSDESIGN=obpodlak  
/DESIGN=EXP.
```

GLM nabtrb7 nabtrb8 nabtrb9 nabtrb10 BY EXP

```
/WSFACTOR=nabtrb 4 Repeated
/METHOD=SSTYPE(3)
/PLOT=PROFILE(nabtrb*EXP)
/PRINT=DESCRIPTIVE
/CRITERIA=ALPHA(.05)
/WSDESIGN=nabtrb
/DESIGN=EXP.
```

GLM nabnad7 nabnad8 nabnad9 nabnad10 BY EXP

```
/WSFACTOR=nabnad 4 Repeated
/METHOD=SSTYPE(3)
/PLOT=PROFILE(nabnad*EXP)
/PRINT=DESCRIPTIVE
/CRITERIA=ALPHA(.05)
/WSDESIGN=nabnad
/DESIGN=EXP.
```

\*\*\*\* Motorika

GLM t207 t208 t209 t2010 BY EXP

```
/WSFACTOR=t20 4 Repeated
/METHOD=SSTYPE(3)
/PLOT=PROFILE(t20*EXP)
/PRINT=DESCRIPTIVE
/CRITERIA=ALPHA(.05)
/WSDESIGN=t20
/DESIGN=EXP.
```

GLM poligon7 poligon8 poligon9 poligon10 BY EXP

```
/WSFACTOR=poligon 4 Repeated
/METHOD=SSTYPE(3)
/PLOT=PROFILE(poligon*EXP)
/PRINT=DESCRIPTIVE
/CRITERIA=ALPHA(.05)
/WSDESIGN=poligon
/DESIGN=EXP.
```

GLM taping7 taping8 taping9 taping10 BY EXP

```
/WSFACTOR=taping 4 Repeated
/METHOD=SSTYPE(3)
/PLOT=PROFILE(taping*EXP)
/PRINT=DESCRIPTIVE
/CRITERIA=ALPHA(.05)
/WSDESIGN=taping
/DESIGN=EXP.
```

GLM pretklon7 pretklon8 pretklon9 pretklon10 BY EXP

```
/WSFACTOR=pretklon 4 Repeated
/METHOD=SSTYPE(3)
/PLOT=PROFILE(pretklon*EXP)
/PRINT=DESCRIPTIVE
/CRITERIA=ALPHA(.05)
/WSDESIGN=pretklon
/DESIGN=EXP.
```

```

GLM stnatluoo7 stnatluoo8 stnatluoo9 stnatluoo10 BY EXP
  /WSFACTOR=stnatluoo 4 Repeated
  /METHOD=SSTYPE(3)
  /PLOT=PROFILE(stnatluoo*EXP)
  /PRINT=DESCRIPTIVE
  /CRITERIA=ALPHA(.05)
  /WSDESIGN=stnatluoo
  /DESIGN=EXP.

```

```

GLM izdrzaj7 izdrzaj8 izdrzaj9 izdrzaj10 BY EXP
  /WSFACTOR=izdrzaj 4 Repeated
  /METHOD=SSTYPE(3)
  /PLOT=PROFILE(izdrzaj*EXP)
  /PRINT=DESCRIPTIVE
  /CRITERIA=ALPHA(.05)
  /WSDESIGN=izdrzaj
  /DESIGN=EXP.

```

```

GLM podiza7 podiza8 podiza9 podiza10 BY EXP
  /WSFACTOR=podiza 4 Repeated
  /METHOD=SSTYPE(3)
  /PLOT=PROFILE(podiza*EXP)
  /PRINT=DESCRIPTIVE
  /CRITERIA=ALPHA(.05)
  /WSDESIGN=podiza
  /DESIGN=EXP.

```

Kongruencije faktora (SPSS syntax)

\*Determination of the congruence coefficients in the FACTORIAL ANALYSIS.

\*Authors: F.J. Herrero Diez; M.Cuesta & P.Fernandez(1997).

\* Methodology Area (Dpt. of Psychology)

\* University of Oviedo

\* e-mail: herrero@correo.uniovi.es.

preserve.

set printback=off.

```

define CF1 (!positional !tokens(1)
  /!positional !tokens(1)
  /!positional !tokens(1)
  /!positional !tokens(1)).

```

set mxloop=100.

matrix.

\* [M] Factor Matrix-solution one.

get M /variables=!1 to !2.

compute NV=nrow(M).

compute NF1=ncol(M).

\* [M2] Factor Matrix-solution two.

get M2 /variables=!3 to !4.

compute NF2=ncol(M2).

compute C=make(NF1,NF2,0).

compute CT=make(NF1,NF2,0).

compute CD=make(NF1,NF2,0).

compute D=make(NF1,NF2,0).

compute P=make(NF1,NF2,0).

compute Rms=make(NF1,NF2,0).

```

compute MSC1=make(1,NF1,0).
compute MSC2=make(1,NF2,0).
compute MPC=make(NF1,NF2,0).
*-----

*---Coefficient Congruence Algorithm.
*-----
compute MSC1=CSSQ(M).
compute MSC2=CSSQ(M2).
compute MPC=T(M)*M2.
loop I#=1 TO NF1.
+loop K#=1 TO NF2.
+compute SUM=0.
+compute SUM2=0.
+loop J#=1 to NV.
+compute SUM=SUM+((M(J#,I#)-M2(J#,K#))*(M(J#,I#)-M2(J#,K#))).
+compute SUM2=SUM2+(((M(J#,I#)*M(J#,I#))-(M2(J#,K#)*M2(J#,K#)))*2).
+end loop.

*---congruence coefficient.
+compute C(I#,K#)=MPC(I#,K#)/SQRT(MSC1(1,I#)*MSC2(1,K#)).

*---congruence test modified.
+compute CT(I#,K#)=SQRT(SUM/NV).

+end loop.
end loop.

compute fs1={"FS1-1","FS1-2","FS1-3","FS1-4","FS1-5","FS1-6","FS1-7",
"FS1-8","FS1-9","FS1-10","FS1-11","FS1-12","FS1-13","FS1-14","FS1-15",
"FS1-16","FS1-17","FS1-18","FS1-19","FS1-20"}.

compute fs2={"FS2-1","FS2-2","FS2-3","FS2-4","FS2-5","FS2-6","FS2-7",
"FS2-8","FS2-9","FS2-10","FS2-11","FS2-12","FS2-13","FS2-14","FS2-15",
"FS2-16","FS2-17","FS2-18","FS2-19","FS2-20"}.

print /title '-----Factorial solution-----'.
print M/format 'f6.4'/title 'Sample one'
  /space 2/cnames=fs1.

print M2/format 'f6.4'/title 'Sample two'
  /space 2/cnames=fs2.

print /title '-----'.

print C/format 'f6.3'/title 'Factorial Congruence (Ho:~1)'
  /space 2/rnames=fs1/cnames=fs2.

print CT/format 'f6.3'/title 'Factorial Congruence Modified(Ho:~0)'
  /space 2/rnames=fs1/cnames=fs2.

print /title '-----'.

end matrix.

!enddefine.
restore.

***** FIN DE MACRO *****
* Ovo je nacin za pokretanje ovog makroa, database se unosi ispod.

```



\*Database sacinjavaju sacuvani faktorski skorovi dve matrice.

\*Data base.

data list free/s1f1 s1f2 s2f1 s2f2.

begin data.

1.39715	-.59409	1.27	-.77
.25878	-.04754	.06	-.12
.77305	1.25948	1.31	.67
1.98706	.62173	1.81	.55
-.20172	-1.18904	-.51	-.64
-.69042	-.93260	-.52	-1.12
-.26589	-1.34145	-.39	-1.48
.05401	-.47906	-.10	-.56
-.01071	-1.76779	-.51	-2.06
-.30254	-1.13398	-.34	-1.16
.84619	1.05522	.87	.96
-.68697	-1.24079	-.90	-.69
4.38394	-.93170	4.50	-1.13
-.37711	.13573	-.14	.07
-1.11032	-.38460	-.90	-.42
.68670	-.26914	.69	-.23
-.23875	-.40367	-.19	-.45
-.31345	-.37336	-.22	-.71
.65155	-.01924	.50	-.50
.30500	-.31672	.49	.00
-1.29764	-.04659	-1.01	.37
-.67597	-.80035	-.74	-1.39
-.54439	.35481	-.60	.82
.58059	1.64467	.00	1.42
-.15554	-.22133	-.36	-.75
-1.24382	-.07193	-1.04	-.04
-.01308	1.63512	.05	1.75
.78343	-.91637	.68	-.62
-.65376	.38188	-.48	.66
.04517	2.27327	.25	2.07
-.52302	-.67763	-.46	-.22
-.79078	.70610	-.73	.16
.01449	-.12334	.13	-.20
-.83537	-.65915	-.98	.15
.33986	2.49984	.22	2.65
-.92119	-.26342	-1.09	.17
-.91333	-.27003	-.76	.21
-.10893	1.54887	.33	1.44
-.07649	1.07311	-.15	1.05
-.15576	.28508	-.07	.11

end data.

CF1 s1f1 s1f2 s2f1 s2f2.

### 10.3 Merne liste



Univerzitet u Novom Sadu

Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja

#### LIČNI KARTON

Prezime i ime deteta:		Pol:	M	Ž
Grupa:	1) Eksperimentalna	2) Kontrolna		
Datum rođenja:				
Datum merenja i testiranja:				

ANTROPOMETRIJSKE MERE				
1) Telesna visina (mm)				
2) Telesna težina (0,1 kg)				
3) Srednji obim grudl (mm)				
4) Obim trbuha (mm)				
5) Obim podlaktice (mm)				
6) Kožni nabor trbuha (mm)				
7) Kožni nabor leđa (mm)				
8) Kožni nabor nadlaktice (mm)				

TESTOVI ZA PROCENU BAZIČNE MOTORIKE				
1) Trčanje 20m (0,1 s)				
2) Poligon natraške (0,1 s)				
3) Taping rukom (frek.)				
4) Pretklon u sedu raznožno (cm)				
5) Skok udalj iz mesta (cm)				
6) Izdržaj u zgibu (0,1 s)				
7) Podizanje trupa (frek.)				
8) Stajanje na jednoj nozi na tlu (0,1 s)				



## 11.0 POPIS TABELA, SLIKA, ILUSTRACIJA I GRAFIKONA

---

### TABELE

<i>Tabela 1. Osnovni deskriptivni statistici antropometrijskih varijabli na inicijalnom merenju.....</i>	<i>60</i>
<i>Tabela 2. Razlike prema polu u antropometrijskim varijablama na inicijalnom merenju.....</i>	<i>63</i>
<i>Tabela 3. Osnovni deskriptivni statistici motoričkih varijabli na inicijalnom merenju.....</i>	<i>64</i>
<i>Tabela 4. Razlike prema polu u motoričkim varijablama na inicijalnom merenju.....</i>	<i>67</i>
<i>Tabela 5. Osnovni deskriptivni statistici varijable za procenu inteligencije na inicijalnom merenju....</i>	<i>68</i>
<i>Tabela 6. Razlike prema polu u varijabli za procenu inteligencije na inicijalnom merenju.....</i>	<i>68</i>
<i>Tabela 7. Osnovni deskriptivni statistici antropometrijskih varijabli na inicijalnom merenju.....</i>	<i>69</i>
<i>Tabela 8. Razlike prema polu u antropometrijskim varijablama na inicijalnom merenju.....</i>	<i>72</i>
<i>Tabela 9. Osnovni deskriptivni statistici motoričkih varijabli na inicijalnom merenju.....</i>	<i>73</i>
<i>Tabela 10. Razlike prema polu u motoričkim varijablama na inicijalnom merenju.....</i>	<i>76</i>
<i>Tabela 11. Osnovni deskriptivni statistici varijable za procenu inteligencije na inicijalnom merenju..</i>	<i>76</i>
<i>Tabela 12. Razlike prema polu u varijabli za procenu inteligencije na inicijalnom merenju.....</i>	<i>77</i>
<i>Tabela 13. Razlike između eksperimentalne i kontrolne grupe u antropometrijskim karakteristikama.</i>	<i>78</i>
<i>Tabela 14. Razlike između eksperimentalne i kontrolne grupe u motoričkim sposobnostima.....</i>	<i>81</i>
<i>Tabela 15. Razlike između eksperimentalne i kontrolne grupe u intelektualnim sposobnostima.....</i>	<i>84</i>
<i>Tabela 16. Matrica interkorelacija celokupnog prostora varijabli eksperimentalne grupe na inicijalnom.....</i>	<i>86</i>
<i>Tabela 17. Matrica interkorelacija celokupnog prostora varijabli eksperimentalne grupe na finalnom.....</i>	<i>88</i>
<i>Tabela 18. Struktura i sklop celokupnog prostora kod eksperimentalne grupe.....</i>	<i>90</i>
<i>Tabela 19. Kongruencije faktora inicijalnog i finalnog merenja eksperimentalne grupe.....</i>	<i>91</i>
<i>Tabela 20. Matrica interkorelacija celokupnog prostora na kontrolne grupe na inicijalnom merenju.</i>	<i>92</i>
<i>Tabela 21. Matrica interkorelacija celokupnog prostora na kontrolne grupe na finalnom merenju.....</i>	<i>94</i>
<i>Tabela 22. Struktura i sklop celokupnog prostora kod kontrolne grupe.....</i>	<i>96</i>
<i>Tabela 23. Kongruencije faktora inicijalnog i finalnog merenja kontrolne grupe.....</i>	<i>97</i>
<i>Tabela 24. Fit indeksi (eksperimentalna grupa – inicijalno merenje).....</i>	<i>101</i>
<i>Tabela 25. Multigroup Moderation Test između modela 1 i 2.....</i>	<i>107</i>
<i>Tabela 26. Multigroup Moderation Test između modela 1 i 3.....</i>	<i>108</i>
<i>Tabela 27. Multigroup Moderation Test između modela 2 i 4.....</i>	<i>109</i>
<i>Tabela 28. Multigroup Moderation Test između modela 3 i 4.....</i>	<i>110</i>
<i>Tabela 29. Komparacija projekcija varijabli na pojedini faktor sa inicijalnog i finalnog merenja ....</i>	<i>110</i>
<i>Tabela 30. Razlike između eksperimentalne i kontrolne grupe na kraju eksperimentalnog programa</i>	<i>113</i>
<i>Tabela 31. Razlike između eksperimentalne i kontrolne grupe na kraju eksperimentalnog programa</i>	<i>116</i>
<i>Tabela 32. Razlike između eksperimentalne i kontrolne grupe na kraju eksperimentalnog programa</i>	<i>119</i>
<i>Tabela 33. Rezultati dobijeni CAS baterijom testova za procenu intelektualnih sposobnosti.....</i>	<i>120</i>

### GRAFIKONI

<i>Grafikon 1. Distribucije antropometrijskih varijabli dečaka i devojčica.....</i>	<i>61</i>
---	-----------

Grafikon 2. Distribucije motoričkih varijabli dečaka i devojčica .....	65
Grafikon 3. Distribucije varijable za procenu generalne intelektualne sposobnosti dečaka i devojčica .....	68
Grafikon 4. Distribucije antropometrijskih varijabli dečaka i devojčica .....	70
Grafikon 5. Distribucije motoričkih varijabli dečaka i devojčica .....	74
Grafikon 6. Distribucije varijable za procenu generalne intelektualne sposobnosti dečaka i devojčica .....	77
Grafikon 7. Efekti - Telesna visina .....	80
Grafikon 8. Efekti - Telesna težina .....	80
Grafikon 9. Efekti - Srednji obim grudi .....	80
Grafikon 10. Efekti - Obim trbuha .....	80
Grafikon 11. Efekti - Obim podlaktice .....	80
Grafikon 12. Efekti - Kožni nabor trbuha .....	80
Grafikon 13. Efekti - Kožni nabor leđa .....	81
Grafikon 14. Efekti - Kožni nabor nadlaktice .....	81
Grafikon 15. Efekti - Trčanje 20m .....	82
Grafikon 16. Efekti - Poligon natraške .....	82
Grafikon 17. Efekti - Skok udalj iz mesta .....	83
Grafikon 18. Efekti - Taping rukom .....	83
Grafikon 19. Efekti - Pretklon u sedu raznožno .....	83
Grafikon 20. Efekti - Stajanje na jednoj nozi .....	83
Grafikon 21. Efekti - Izdržaj u zgibu .....	83
Grafikon 22. Efekti - Podizanje trupa .....	83
Grafikon 23. Efekti - Ravenove PMB .....	84
Grafikon 24. Različiti grafički kriterijumi za određivanje broja značajnih faktora celokupnog prostora eksperimentalne grupe na inicijalnom merenju .....	87
Grafikon 25. Različiti grafički kriterijumi za određivanje broja značajnih faktora celokupnog prostora eksperimentalne grupe na finalnom merenju .....	89
Grafikon 26. Različiti grafički kriterijumi za određivanje broja značajnih faktora celokupnog prostora kontrolne grupe na inicijalnom merenju .....	93
Grafikon 27. Različiti grafički kriterijumi za određivanje broja značajnih faktora celokupnog prostora .....	95
Grafikon 28. Model sa dva faktora eksperimentalna grupa – inicijalno merenje .....	100
Grafikon 29. Prvi redukovani model (bez Pretklona u sedu raznožno) .....	102
Grafikon 30. Drugi redukovani model (bez Pretklona u sedu raznožno i Stajanja na tlu) .....	103
Grafikon 31. Treći redukovani model (bez Pretklona u sedu raznožno, Stajanja na tlu i Izdržaja u zgibu) .....	104
Grafikon 32. Četvrti redukovani model (bez Pretklona u sedu raznožno, Stajanja na tlu, Izdržaja u zgibu i Telesne visine) .....	105
Grafikon 33. Model 1 .....	106
Grafikon 34. Model 2 .....	106
Grafikon 35. Model 1 .....	107
Grafikon 36. Model 3 .....	107
Grafikon 37. Model 2 .....	108
Grafikon 38. Model 4 .....	108
Grafikon 39. Model 3 .....	109
Grafikon 40. Model 4 .....	109
Grafikon 41. Efekti - Telesna visina .....	114
Grafikon 42. Efekti - Telesna težina .....	114
Grafikon 43. Efekti - Srednji obim grudi .....	114
Grafikon 44. Efekti - Obim trbuha .....	114
Grafikon 45. Efekti - Obim podlaktice .....	114
Grafikon 46. Efekti - Kožni nabor trbuha .....	114
Grafikon 47. Efekti - Kožni nabor nadlaktice .....	115
Grafikon 48. Efekti - Trčanje 20m .....	117
Grafikon 49. Efekti - Poligon natraške .....	117
Grafikon 50. Efekti - Skok udalj iz mesta .....	117
Grafikon 51. Efekti - Taping rukom .....	117
Grafikon 52. Efekti - Pretklon u sedu raznožno .....	117
Grafikon 53. Efekti - Stajanje na jednoj nozi .....	117

<i>Grafikon 54. Efekti - Izdržaj u zgibu .....</i>	<i>118</i>
<i>Grafikon 55. Efekti -Podizanje trupa .....</i>	<i>118</i>
<i>Grafikon 56. Efekti - Ravenove PMB .....</i>	<i>119</i>
<i>Grafikon 57. Promene u varijabli Sparivanje brojeva .....</i>	<i>121</i>
<i>Grafikon 58. Promene u varijabli Planirano kodiranje .....</i>	<i>121</i>
<i>Grafikon 59. Promene u varijabli Neverbalne matrice .....</i>	<i>121</i>
<i>Grafikon 60. Promene u varijabli Verbalno-spacijalni odnosi .....</i>	<i>121</i>
<i>Grafikon 61. Promene u varijabli Ekspresivna pažnja .....</i>	<i>121</i>
<i>Grafikon 62. Promene u varijabli Detekcija brojeva ** .....</i>	<i>121</i>
<i>Grafikon 63. Promene u varijabli Nizovi reči .....</i>	<i>122</i>
<i>Grafikon 64. Promene u varijabli Ponavljanje rečenica .....</i>	<i>122</i>

## **ILUSTRACIJE**

<i>Ilustracija 1. Mozak i delovi mozga .....</i>	<i>17</i>
<i>Ilustracija 2. Anatomija i funkcionalne zone mozga .....</i>	<i>18</i>
<i>Ilustracija 3. Dorsolateral prefrontal cortex.....</i>	<i>19</i>
<i>Ilustracija 4. Nacrt sa neekvivalentnim grupama i pretest-posttestom .....</i>	<i>39</i>
<i>Ilustracija 5. Krivulja razvoja motoričkih sposobnosti.....</i>	<i>42</i>
<i>Ilustracija 6. Plan analize staza (path) između grupa i merenja .....</i>	<i>99</i>

## **DIJAGRAMI**

<i>Dijagram 1. Antropološki status .....</i>	<i>2</i>
<i>Dijagram 2. Model efekata vežbanja na izvršne kognitivne funkcije .....</i>	<i>20</i>
<i>Dijagram 3. Primenjeni model antropološkog statusa.....</i>	<i>25</i>

## BIOGRAFIJA

---

Rođen 15. decembra 1982. godine u Osijeku, Republika Hrvatska. 1991. godine seli u Kljajićevo, opština Sombor, gde kao nosilac diplome Vuk Karadžić završava osnovnu školu i 1997. upisuje Srednju medicinsku školu, smer Farmaceustski tehničar. Nakon završene srednje škole upisuje se na Fakultet fizičke kulture Univerziteta u Novom Sadu, kojeg završava 2006. godine. U 2007/08. školskoj godini upisuje master studije na Fakultetu sporta i fizičkog vaspitanja Univerziteta u Novom Sadu, koje završava 2010. godine prosečnom ocenom 10,00, uz uspešno odbranjen master rad na temu *Primena različitih statističkih metoda u definisanju morfoloških tipova*. Iste godine upisuje se i na doktorske studije, gde polaže sve ispite uz prosečnu ocenu 10,00, te 2014. godine prijavljuje doktorsku disertaciju.

Na Fakultetu sporta i fizičkog vaspitanja zaposlen je od 2007. godine, prvo u zvanju Istraživača pripravnika pri naučnoistraživačkom projektu *Integralni razvoj, fizička aktivnost i aberantno ponašanje predškolske dece*, finansiranom od strane Ministarstva nauke Republike Srbije, a od 2011. godine i u zvanju Asistenta na predmetima Osnove istraživanja u sportu i fizičkom vaspitanju I i II na osnovnim studijama. Od 2012. godine biran je za Asistenta i u okviru predmeta Metodologija istraživanja u sportu i fizičkom vaspitanju na master studijama. Pored navedenog projekta, učestvovao je ili učestvuje u još četiri Republička, četiri Pokrajinska i nekoliko projekata realizovanim na nivoima opština.

Od 2014. godine član Saveta Fakulteta sporta i fizičkog vaspitanja Univerziteta u Novom Sadu.

Do sada realizovao dva studijska boravka u okviru razmene nastavnog i naučnog kadra, prvi 2012. godine na Fakultetu za šport Univerziteta u Ljubljani, Katedra za Informatiku sporta i statistiku, i drugi 2014. na Alexander Technological Educational Institute of Thessaloniki (Solun, Grčka), u okviru Evropskog programa mobilnosti BASILEUS V.

Gostovao kao predavač na Fakultetu za sport i fizičko vaspitanje Univerziteta Crne Gore u Nikšiću, u okviru predmeta Metodologija istraživanja na postdiplomskim studijama.

Do sada objavio nekoliko desetina SCI i ostalih radova u naučnim i stručnim časopisima, te izlagao na međunarodnim i nacionalnim konferencijama i simpozijumima.

## BIOGRAPHY

---

Born on December 15, 1982, in Osijek, Republic of Croatia. In 1991 moved to Kljajićevo, municipality of Sombor, where as a holder of Vuk Karadžić diploma finished primary school, and in 1997 enrolled in Secondary Medical School, profile of Pharmacy Technician. After finishing secondary school, enrolled in the Faculty of Physical Education of the University of Novi Sad, and graduated from it in 2006. In the school year 2007/08, began master studies at the Faculty of Sport and Physical Education of the University of Novi Sad, obtaining the degree in 2010, with an average score of 10.00, along with a successfully defended master's thesis on *Application of different statistical methods in defining of morphological types*. The same year enrolled in PhD studies, passing all the exams with flying colours, and in 2014 registered his doctoral dissertation.

Employed at the Faculty of Sport and Physical Education since 2007, first as a Junior Researcher for a scientific research project *Integral development, physical activity and aberrant behaviour of pre-school children*, funded by the Ministry of Science of the Republic of Serbia, and since 2011, as an Assistant for the subjects of Basics of research in sport and physical education I and II, of the graduate studies. Since 2012 appointed for an Assistant for the subject of Methodology of research in sport and physical education, on the master studies. In addition to the mentioned project, he participated or participates in four projects at the national level, four projects of the provincial level and several projects realised at the municipal level.

Since 2014, he has been a member of the Council of the Faculty of Sport and Physical Education, University of Novi Sad.

He has realised two study visits within the exchange of teaching and non-teaching staff, the first one taking place in 2012, at the Faculty of Sport of the University of Ljubljana, Department of Sport Informatics and Statistics, and the second one in 2014, at the Alexander Technological Educational Institute of Thessaloniki (Salonika, Greece), within the European Mobility Programme BASILEUS V.

He gave lectures as a visiting lecturer at the Faculty of Sport and Physical Education of the University of Nikšić, Montenegro, for the subject of Methodology of research in postgraduate studies.



He has published several dozens of SCI and other papers in scientific magazines and journals, and has given presentations in international and national conferences and symposiums.

#### Прилог 0.

Електронска верзија докторске дисертације:

Електронска верзија докторске дисертације прелаже се у облику фајла чији је садржај идентичан штампаној дисертацији у PDF формату која је била на увиду јавности.

У фајл су обавезно укључене и скениране попуњене и потписане изјаве дате као Прилог 1, 2 и 3.

Назив фајла је име/Презиме докторанда исписано енглеским алфабетом.

#### Прилог 1.

##### Изјава о ауторству

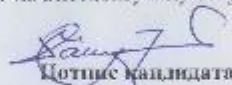
Потписани/а ДАНЈАН ЈАКЉИЋ  
(име и презиме кандидата)

##### Изјављујем

да је докторска дисертација под насловом

EFEKAT PRIMENE KINEZILOŠKIH TRETNINGA NA MOTORIČKE, MORFOLOŠKE  
I INTELIGENTNE DIMENZIJE PREDŠKOLSKE DECE

- резултат сопственог истраживачког рада,
- да предложена дисертација ни у целини, ни у деловима није била предложена за добијање било које дипломе према студијским програмима других високошколских установа,
- да су резултати коректно наведени и
- да нисам кршио/ла ауторска права и користио/ла интелектуалну својину других лица.

  
Потпис кандидата

У Новом Саду,  
дана 14. 06. 2016.

Прилог 2.

Изјава о истоветности штампане и електронске верзије докторског рада  
и дозвола за објављивање личних података

Име и презиме аутора DANIJAN JAKIĆ

Студијски програм SPORT

Наслов рада EFEKTI KINEMNE KINETIČKOŠTA TRETHANJA NA MOTORIČKE, MORFOLOŠKE I INTELEKTUALNE BIVENTINE PREDŠKOLSKE DECE

Ментор PROF. DR ŽEJKO KANEK

Потписани/а

Изјављујем да је штампана верзија мог докторског рада истоветна електронској верзији коју сам предао/ла за постављање на увид јавности на порталу Дигитална библиотека докторских дисертација Универзитета у Новом Саду.

Дозвољавам да се објаве моји лични подаци везани за добијање академског звања доктора наука, као што су име и презиме, година и место рођења и датум одбране рада. Ови лични подаци могу се објавити на мрежним страницама Дигиталне библиотеке дисертација Универзитета у Новом Саду, у електронском каталогу и у публикацијама Универзитета у Новом Саду, као и у Националном репозиторијуму докторских дисертација одбраних у Србији (НарДуС).

  
Потпис кандидата

У Новом Саду,  
дана 14.06.2016.

Прилог 3.

Изјава о коришћењу

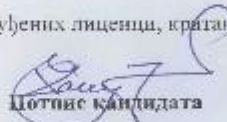
Овлашћујем Библиотеку Факултета или Центра \_\_\_\_\_ и Централну библиотеку Универзитета у Новом Саду да у Дигиталну библиотеку докторских дисертација Универзитета у Новом Саду унесу моју докторску дисертацију под насловом:  
EFEKT PRIMENE KINEZIOLošKIH TREŽANJA NA MOTOCICKE,  
MOTOROLOŠKE I INTELEKTUALNE VINEZDE PREDŠKOLSKO DECE  
\_\_\_\_\_, која ће потом бити преснимљена у Национални репозиторијум докторских дисертација одбрањених у Србији (НарДуС).

Дисертацију са свим прилозима предао/ла сам у електронском формату погодном за трајно архивирање.

Моју докторску дисертацију похрањену у Дигиталну библиотеку дисертација Универзитета у Новом Саду и у НарДуС могу да користе сви који поштују одредбе садржане у одабраном типу лиценце Креативне заједнице (Creative Commons) за коју сам се одлучио/ла.

1. Ауторство
2. Ауторство – некомерцијално
3. Ауторство – некомерцијално – без прерале
4. Ауторство – некомерцијално – делити под истим условима
5. Ауторство – без прерале
6. Ауторство – делити под истим условима

(Молимо да заокружите само једну од шест понуђених лиценци, кратки опис лиценци дат је на полеђини листа.)

  
Потпис кандидата

У Новом Саду,  
дана 14.06.2016.