



UNIVERZITET U NOVOM SADU
FAKULTET SPORTA I
FIZIČKOG VASPITANJA



**EFEKTI PROGRAMA RAZVOJNE GIMNASTIKE UZ
DODATNO VEŽBANJE SA RODITELJIMA NA
MIŠIĆNE DISBALANSE, MORFOLOŠKE
KARAKTERISTIKE I KOORDINACIJU DECE
PREDŠKOLSKOG UZRASTA**

DOKTORSKA DISERTACIJA

Mentor: Prof. dr Dejan Madić
Prof. dr Milan Cvetković

Kandidat: Zoran Milić, MSc

Novi Sad, 2019. godine

KLJUČNA DOKUMENTACIJA 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	Zoran Milić
Mentor (titula, ime, prezime, zvanje): MN	Prof.dr Dejan Madić - Redovan professor Prof.dr Milan Cvetković - Redovan profesor
Naslov rada: NR	Efekti programa razvojne gimnastike uz dodatno vežbanje sa roditeljima na mišićne disbalanse, morfološke karakteristike i koordinaciju dece predškolskog uzrasta
Jezik publikacije: JP	Srpski
Jezik izvoda: JI	srp. / eng.
Zemlja publikovanja: ZP	Srbija
Uže geografsko područje: UGP	Srbija- Vojvodina
Godina: GO	2019
Izdavač: IZ	autorski reprint
Mesto i adresa: MA	Subotica
Fizički opis rada: FO	132 strane / 10 poglavlja / 47 tabela / 6 priloga /
Naučna oblast: NO	Društveno humanističke nauke
Naučna disciplina: ND	Osnovne naučne discipline u sportu i fizičkom vaspitanju
Predmetna odrednica, ključne reči: PO	Koordinacija, mišićne asimetrije, razvoj deteta, razvojna gimnastika
UDK	
Čuva se: ČU	Biblioteka Fakulteta sporta i fizičkog vaspitanja
Važna napomena: VN	Nema
Izvod: IZ	
Datum prihvatanja teme od strane Senata DP	
Datum odbrane: DO	
Članovi komisije: (ime i prezime / titula / zvanje / naziv organizacije / status) KO	Predsednik: prof.dr Borislav Obradović Član:prof.dr Boris Popović Član:prof.dr Josip Lepeš Mentor: prof.dr Dejan Madić Mentor:prof.dr Milan Cvetković

**UNIVERSITY OF NOVI SAD
FACULTY
KEY WORD DOCUMENTATION**

Accession number: ANO	
Identification number: INO	
Document type: DT	Monograph documentation
Type of record: TR	Textual printed material
Contents code: CC	PhD Thesis
Author: AU	Zoran Milić
Mentor: MN	Prof.dr Dejan Madić prof.dr Milan Cvetković
Title: TI	The effects of the development gymnastics program with additional exercises assisted by parents on the muscular disbalances, morphological characteristics, and coordination of preschool children
Language of text: LT	Serbian
Language of abstract: LA	eng. / srp.
Country of publication: CP	Serbia
Locality of publication: LP	Vovodina
Publication year: PY	2019
Publisher: PU	Authors reprint
Publication place: PP	Serbia, 21000 Novi Sad
Physical description: PD	132 pages / 10 chapters / 47 tables / 6 appendix/
Scientific field SF	Social Sciences and Humanistic
Scientific discipline SD	Basic scientific disciplines in Sport and Physical Education
Subject, Key words SKW	coordination, muscular asymmetry, child development, development gymnastics
UC	
Holding data: HD	Library of the Faculty of Sport and Physical Education, Lovćenska 16, Novi Sad
Note: N	No
Abstract: AB	
Accepted on Senate on: AS	
Defended: DE	
Thesis Defend Board: DB	Presiden: prof.dr Borislav Obradović Member: prof.dr Boris Popović Member: prof.dr Josip Lipeš Mentor: prof.dr Dejan Madić Mentor: prof.dr Milan Cvetković

Zahvalnost autora

Svoju veliku zahvalnost želim da izrazim mentorima, **prof.dr Dejanu Madiću**, na velikoj pomoći i na stručnom i naučnom vođenju i **prof.dr Milanu Cvetkoviću**, na bezrezervnoj podršci i savetovanju prilikom izrade disertacije.

Izražavam zahvalnost svim učesnicima istraživanja, roditeljima koji su aktivno učestvovali tokom celog istraživačkog tretmana, vaspitačima na pomoći i podršci, kao i direktoru predškolske ustanove „ Naša radost“ iz Subotice. Zahvaljujem se i studentima Visoke škole strukovnih studija za vaspitače i trenere iz Subotice, kao i asistentima i saradnicima sa Fakulteta za sport i fizičko vaspitanje iz Novog Sada na angažovanju oko merenja za potrebe istraživanja.

Takođe, želim da se zahvalim prof. dr Đorđu Nićinu koji me je stalno vraćao i usmeravao na „ pravi put“, ; dr Sandri Vujkov, na motivaciji i konstantnom podstreku ka realizaciji cilja; prof. dr Josipu Lepešu na безусловnoj kolegijalnosti i razumevanju; prof.dr Borisu Popoviću na stručnoj i naučnoj pomoći. Osim pomenutih, dugujem zahvalnost svom Fakultetu za sport i fizičko vaspitanje iz Novog Sada, Univerziteta u Novom Sadu, na pomoći tokom realizacije doktorskih studija.

Upravi Visoke škole strukovnih studija za obrazovanje vaspitača i trenera iz Subotice (2016-2019) iskazujem zahvalnost za svu pokretačku snagu koja me je vodila tokom studija i izrade disertacije.

Zahvaljujem se roditeljima i sestri na podršci i razumevanju, dok posebnu zahvalnost iskazujem supruzi Dragani koja me je svakodnevno motivisala i podržavala.

Za Dragi i Kali 15.05.2019. god.

SADRŽAJ

Rezime	6
1. UVOD	8
2. TEORIJSKI MODEL SA DOSADAŠNJIM ISTRAŽIVANJIMA	12
2.1 Fizička aktivnost	12
2.2 Morfološke karakteristike	15
2.3 Motoričke dimenzije	16
2.5 Posturalni status.....	19
2.6 Razvojna gimnastika	26
3. PROBLEM, PREDMET I CILJ ISTRAŽIVANJA	29
4. HIPOTEZE ISTRAŽIVANJA	30
5. METOD RADA	31
5.1 Uzorak ispitanika.....	31
5.2 Uzorak mernih instrumenata	32
5.3 Opis i uslovi istraživanja	34
5.4 Faze istraživanja i organizacija merenja	34
5.5 Metode obrade podataka	40
5.6 Eksperimentalni tretman	40
5.6.1 Grupni program	41
5.6.2 Individualni program	48
6. REZULTATI ISTRAŽIVANJA	51
6.1 Deskriptivni statistici morfoloških varijabli inicijalnog merenja.....	53
6.2 Deskriptivni statistici motoričkih varijabli inicijalnog merenja.....	55
6.3 Deskriptivni statistici morfoloških varijabli finalnog merenja	58
6.4 Deskriptivni statistici motoričkih varijabli finalnog merenja	59
6.5 Razlike na inicijalnom merenju u morfološkim varijablama	61
6.6 Razlike na inicijalnom merenju u motoričkim varijablama	63
6.7 Razlike u motoričkim varijablama na finalnom merenju.....	66
6.8 Efekti tretmana na morfološke karakteristike	67
6.9 Efekti tretmana na koordinaciju celog tela.....	69
6.10 Normirane vrednosti KTK testa	72
6.10.1 Normirane vrednosti na nivou celog uzorka.....	72

6.10.2 Normirane vrednosti inicijalnog merenja različitih grupa.....	73
6.10.3. Razlike normativnih vrednosti KTK testa na inicijalnom merenju	76
6.10.4 Razlike normativnih vrednosti KTK testa na finalnom merenju.....	79
6.10.5 Efekti tretmana na koordinaciju celog tela - normirane vrednosti	79
6.10.6 Grupe na osnovu motornog koeficijenta	83
6.11 Status kičmenog stuba u sagitalnoj ravni na nivou celog uzorka inicijalnog merenja	84
6.12 Status kičmenog stuba u sagitalnoj ravni na nivou celog uzorka finalnog merenja ...	86
6.13 Razlike između grupa na inicijalnom merenju.....	88
6.14 Razlike između grupa na finalnom merenju	89
6.15 Efekti tretmana na parametre kičmenog stuba u sagitalnoj ravni	90
6.16 Status kičmenog stuba u frontalnoj ravni na nivou celog uzorka inicijalnog merenja	91
6.17 Status kičmenog stuba u frontalnoj ravni na nivou celog uzorka finalnog merenja ...	92
6.18 Razlike između grupa na inicijalnom merenju.....	94
6.19 Razlike između grupa na finalnom merenju	94
6.20 Efekti tretmana na parametre kičmenog stuba u frontalnoj ravni	95
7. DISKUSIJA	98
8. ZNAČAJ ISTRAŽIVANJA ZA TEORIJU I PRAKSU	111
9. ZAKLJUČAK.....	113
10. LITERATURA	115
PRILOZI	129

EFEKTI PROGRAMA RAZVOJNE GIMNASTIKE UZ DODATNO VEŽBANJE SA RODITELJIMA NA MIŠIĆNE DISBALANSE, MORFOLOŠKE KARAKTERISTIKE I KOORDINACIJU DECE PREDŠKOLSKOG UZRASTA

Rezime

Adaptirana i indikovana fizička aktivnost u aktuelnom i stihijskom životu, kakav današnji čovek vodi, posmatra se kao neraskidivi deo svakodnevnog funkcionisanja. Pažljivo odabrana, i na adekvatan način primenjena, fizička aktivnost daje svoje pozitivne doprinose antropološkom prostoru čoveka. U dečijem uzrastu, fizička aktivnost je značajan faktor koji utiče na mnoge aspekte pravilnog rasta i razvoja. Motorički prostor, i prostor koji se odnosi na posturalno stanje u smislu mišićnih asimetrija, su samo neki od segmenata dečijeg razvoja. Uključenost roditelja u vaspitno obrazovni proces detetovog odrastanja je nešto što se slobodno može definisati kao “imperativ današnjice“. Da li uključenost roditelja u adaptirani trenazni proces može da utiče na pravilan razvoj deteta? Problem istraživanja se odnosi na analizu efekata programa razvojne gimnastike uz dodatno vežbanje sa roditeljima na mišićne asimetrije, morfološke karakteristike i koordinaciju kod dece predškolskog uzrasta. Generalni cilj istraživanja predstavlja utvrđivanje efikasnosti programa razvojne gimnastike uz dodatno vežbanje sa roditeljima na mišićne disbalanse, morfološke karakteristike i koordinaciju dece predškolskog uzrasta. Uzorak ispitanika je bio formiran iz populacije dece predškolskog uzrasta. Veličina uzorka je bila 176 dece uzrasta između 5 i 7 godina. Uzorak je bio podeljen na tri subuzorka: eksperimentalnu grupu, eksperimentalnu grupu sa dodatnim vežbanjem sa roditeljima i kontrolnu grupu iz Subotice. Motorička koordinacija je bila procenjena KTK baterijom testova (*Körperkoordinationstest für Kinder*“), koji je standardizovan motorički test sa veoma visokim stepenom pouzdanosti. Za varijable mišićnih asimetrija se koristila 3D kinematička analiza u statičkom režimu marke *Contemphas (Professional motion analysis software)*, dok su morfološke varijable činile telesna visina, telesna masa i indeks telesne mase. Nakon primene eksperimentalnog tretmana uočene su statistički značajne razlike u varijablama motoričke koordinacije u smislu pozitivnih efekata u 3 od 6 varijabli. Iz ugla mišićnih asimetrija može se konstatovati da je eksperimentalni tretman (iako nije bio statistički značajan) izazvao izvesne korekcije u vidu smanjenja odstupanja u varijablama kičmenog stuba u sagitalnoj ravni, dok nije bilo statistički značajnog efekta tretmana posmatrajući ceo sistem varijabli u odstupanjima kičmenog stuba u frontalnoj ravni. Eksperimentalni tretman je takođe doprineo i pozitivnim efektima u morfološkom prostoru.

Ključne reči: koordinacija, mišićne asimetrije, razvoj deteta, razvojna gimnastika

THE EFFECTS OF THE DEVELOPMENT GYMNASTICS PROGRAM WITH ADDITIONAL EXERCISES ASSISTED BY PARENTS ON THE MUSCULAR DISBALANCES, MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS, AND COORDINATION OF PRESCHOOL CHILDREN

Abstract

Adapted and indicated physical activity of the contemporary man with a chaotic lifestyle, is considered an essential part of everyday life. Carefully selected and adequately applied physical activity gives a positive contribution to man's anthropological space. During childhood, physical activity is a significant factor which affects many aspects of growth and development. Motoric space, and space that refers to postural conditions, that is, muscular asymmetry, are just some segments of children's development. Involving parents in the educational process of a child's upbringing could be defined as "a modern day imperative". Can parents' involvement in the training process affect a child's development? The research focuses on analyzing the effects that the development gymnastics program with additional exercises assisted by parents have on muscular asymmetry, morphological characteristics, and the coordination of preschool children. The general aim of the study is to determine the efficiency of the development gymnastics program with additional exercises, assisted by parents, on the muscular disbalances, morphological characteristics and the coordination of preschool children. The sample was formed within a population of preschool children. The sample included 176 children aged between 5 and 7. The sample was divided into three subsamples: the experimental group, the experimental group with additional exercises assisted by parents and a control group from Subotica. Motoric coordination was estimated using the KTK battery of tests (*Körperkoordinationstest für Kinder*) which is a highly reliable, standardized motoric test. The *Contemphas (Professional motion analysis software)* 3D kinematic analysis in the static regime was used for muscular asymmetry variables while the morphological variables included body height, body weight and body mass index. After the experimental treatment, statistically significant differences were noted in the variables of motoric coordination, in terms of positive effects in 3 out of 6 variables. From the perspective of muscular asymmetry, it is noted that the experimental treatment (although statistically insignificant) caused certain improvements in terms of reducing the level of deviation in variables of the spinal column in the sagittal plane while there was no statistically significant effect of the treatment when observing the whole system of variables in terms of deviation of the spinal column in the frontal plane. The experimental treatment has also had a positive contribution to the morphological space.

Key words: coordination, muscular asymmetry, child development, development gymnastics

1. UVOD

Fizička aktivnost je najvažnije sredstvo za poboljšanje zdravlja dece (Jin i sar, 2018). Razvoj i usavršavanje motoričkih sposobnosti, sticanje motoričkih umenja i navika, podsticanje pravilnog razvoja organizma, samo su neki od zadataka fizičkog vaspitanja. Organizovan proces telesnog vežbanja je imanentan segment u vaspitno obrazovnom procesu. Integrirani razvoj ličnosti, bilo da se govori o kognitivnom, afektivnom ili motoričkom razvoju, ne može da teče u „smeru kazaljke na satu”, ukoliko se zanemaruje i marginalizuje fizičko vaspitanje.

Fizička aktivnost je integralni deo ljudskog ponašanja i ključna je za održavanje zdravstvene kondicije, radne sposobnosti i duševne ravnoteže. Fizička aktivnost, odnosno neaktivnost može negativno da utiče na zdravstvenu homeostazu, u prvom redu zdravlje, na kvalitet života kao i na socijalne aspekte razvoja (WHO, 2016).

Slobodno se može reći da je fizička aktivnost autentična potreba svakog čoveka, bez obzira na uzrast, nivo sposobnosti, zanimanje i zdravstveno stanje. Potreba, koja je jedanput prevashodno vezana za zabavu, razonodu, opuštanje i relaksaciju; drugi put za prevenciju, otklanjanje i ublažavanje zamora i tegoba vezanih za hroničan zamor; treći put za zdravlje ublažavanje i otklanjanje zdravstvenih smetnji hipokinetičkog sindroma (povećan arterijski pritisak, slabljenje otpornosti organizma, poremećaj metabolizma šećera i dr); četvrti put za otklanjanje negativnih posledica stresa i nervno emocionalnih naprezanja. Neke, na izgled jednostavne životne navike poput lošeg sedenja ili veoma čestog menjanja inklinacije karlice nefiziološkim položajima mogu da prouzrokuju bol ili narušena držanja tela (Senthil i sar, 2017). Spektar pozitivnih delovanja programa telesnog vežbanja je veoma dugačak.

Međutim, vreme u kojem živimo se naziva vremenom informatičke revolucije i karakteriše ga visok stepen industrijalizacije, tehničkog napretka i automatizacije, što ima za posledicu smanjenje telesne aktivnosti tj. obima svakodnevnih kretnih aktivnosti. Dakle, čovek se sve više oslanja na svoje intelektualne sposobnosti, a sve manje na kretne. Upravo iz tog razloga čovek treba da se posveti svakodnevnom umerenom telesnom vežbanju kako bi nadoknadio svoju dnevnu potrebu za kretanjem. Pravilan odnos prema telesnom vežbanju, kao i formirana navika za vežbanje u ranom detinjstvu, su neki od ključnih faktora od kojih zavisi da li će telesna aktivnost i u kasnim životnim fazama biti integrirani deo života. Jedino na taj način čovek današnjice može izbeći posledice hipokinetičkog sindroma.

„Funkcija razvija organ“ poznata je sintagma te se slobodno može reći da svaki vid inaktiviteta u motoričkom smislu dovodi do narušavanja mišićne, zglobne i funkcionalne homeostaze. Čovek je predodređen motorički da funkcioniše, čoveku je kretanje iskonska i nasušna potreba. Direktne posledice nekretanja se mogu posmatrati iz ugla hroničnog i akutnog inaktiviteta. Hronična sedentarnost je veoma ozbiljna „bolest“ koja za sobom vuče niz drugih oboljenja. U poslednjih par decenija mnoge studije dokazuju da hronična neaktivnost izaziva mnoštvo bolesti i preranu smrt. Lee i Skerrett (2001) su analizom 44 studije utvrdili jasnu pozitivnu vezu fizičke aktivnosti i/ili aerobne izdržljivosti i mortaliteta. Pri tome, u samo pet istraživanja nije utvrđena jasna veza. Oni koji su u srednjim godinama i kasnije uspeali da održe odgovarajući nivo fizičke aktivnosti imaju dva puta manju verovatnoću od prerane smrti i ozbiljnijih oboljenja.

Povećanje fizičke aktivnosti tokom ranog detinjstva bi moglo da poveća verovatnoću generalnog prisustva fizičke aktivnosti tokom celog života, te bi se na taj način smanjio rizik od pojave bilo kakvih oblika hroničnih bolesti (Goldfield i sar, 2012). Nizak nivo fizičke aktivnosti i visok nivo sedentarnog oblika ponašanja se povezuje sa kratkoročnim i dugoročnim psihofiziološkim posledicama po zdravlje (Hinkley i sar, 2014; Katzmarzyk i sar, 2009). Prema *Canadian Society for Exercise Physiology, Department of Health, Physical Activity, Health Improvement and Protection i Department of Health and Aging, Australia* opšta preporuka je da deca tokom rasta i razvoja, budu izložena najmanje dva ili tri sata svakodnevnoj fizičkoj aktivnosti, a sa druge strane, da im se ograniči vreme provedeno u sedentarnom režimu.

Kao što se iz prethodno rečenog vidi, redovna fizička aktivnost je veoma bitna za zdravlje odrasle populacije, dok je takođe neizostavna za pravilan rast i razvoj dece (Strong i sar., 2005). Fizička aktivnost dece, kako organizovana tako i aktivnost uopšte, je preduslov za pravilno držanje tela. Narušena (loša) držanja tela između ostalog nastaju i kao posledica: mehanizacije, širenja i razvoja gradova, odnosno visokog stepena industrijalizacije, sve manjeg prostora za aktivnu igru dece i svih onih faktora koji doprinose porastu stepena hipokinetičkog sindroma. U nepovoljnom životnom okruženju, koje sa sobom nosi naseljavanje velikih gradova, dolazi do opadanja nivoa fizičke aktivnosti dece, što direktno utiče na pojavu nepravilnosti u držanju tela.

Neaktivnost mišića koji su zaduženi za održavanje pravilnog uspravnog stava, odnosno neaktivnost tzv. antigravitacione muskulature, može da dovede do narušenih loših držanja, kako na nivou kičmenog stuba, tako i u predelu donjih ekstremiteta.

Narušen posturalni status kod dece školskog i predškolskog uzrasta je sve češća pojava danas.

Postura je opisni termin za relativnu poziciju telesnih segmenata tokom mirovanja ili aktivnosti. Pravilna postura smatra se značajnim indikatorom stanja muskuloskeletnog sistema (McEvoy & Grimmer, 2005). Postoji veliki broj faktora koji utiču na posturu, kao što su hereditet, životno okruženje, socio-ekonomski nivo, emocionalni faktori, fizička aktivnost i fiziološke promene koje prate rast i razvoj deteta (Adar, 2004). Na endogene uzročnike, pod kojim se podrazumevaju nasledne osobine, ne može se uticati. Međutim, daleko je veći broj egzogenih uzročnika na koje se može vrlo uspešno delovati. Loše držanje tela može da se javi u bilo kom uzrastu, mada postoje određeni razvojni periodi u kojima je organizam podložniji promenama. Antropometrijske i morfološke karakteristike se menjaju kako se dete raste i razvija. Na sam rast i razvoj utiču mnogi faktori sredine, kao i faktori genotipa. Dečiji organizam u predškolskom periodu je izuzetno „plastičan“ i na njega mogu da utiču mnogi spoljni uticaji koji mogu biti pozitivni i negativni. Morfološke i antropometrijske karakteristike se kod dece u senzitivnim fazama rasta i razvoja sve više prate, jer njihov pravilan i skladan odnos determiniše stanje celog mišićno-skeletnog sistema. Morfološke karakteristike shvatamo kao biološku i fiziološku osnovu koja generiše manifestaciju antropometrijskih mera uz pomoć kojih definišemo rast i razvoj, konstituciju i utvrđujemo strukturu morfološkog prostora (Bala, 2007). Merenje antropometrijskog prostora se može posmatrati kao sagledavanje elemenata pravilnog držanja tela, odnosno pravilnog rasta i razvoja, a odatle se još može definisati i kao metod merenja čovekovog tela u celini ili pojedinih njegovih delova, na osnovu kojih se može dobiti objektivna slika fizičke razvijenosti ispitivane osobe (Stojanović, 1979a).

S obzirom na to da se tokom rasta i razvoja relacije motoričkih sposobnosti i antropometrijskih karakteristika menjaju, neophodno ih je pratiti u različitim uzrasnim dobima. Po nekim autorima predikcija potencijalnih dometa mladih sportista na osnovu fizičkih determinanti je moguća već nakon završetka mlađeg školskog uzrasta, odnosno do 12-te godine. Takođe, nakon završetka mlađeg školskog uzrasta (7-11 godina), u kome je razvoj motoričkih sposobnosti još uvek generalnog karaktera, nastaje pogodno „tlo“ za razvoj i diferencijaciju istih. Fizičke determinante, uz antropometrijske karakteristike, svakako predstavljaju najbitnije faktore pravilnog rasta i razvoja. Ako se uzme u obzir sportski razvoj po pojedinim uzrasnim dobima, od početka pa do profesionalnog bavljenja sportskim aktivnostima, može se konstatovati da se mlađi školski uzrast poima kao početna faza aktivnog

bavljenja sportskim aktivnostima, dok se period izbora sportske aktivnosti i oblikovanja sportiste poklapa sa „oblikovanjem“ i razvojem motoričkih sposobnosti.

Iz prethodno navedenog, može se uočiti predmet i problem interesovanja rada, odnosno nastojanje autora da kroz detaljnije sagledanje motoričkog i morfološkog prostora kao i mišićnih asimetrija odgovori na pojedina pitanja.

2. TEORIJSKI MODEL SA DOSADAŠNJIM ISTRAŽIVANJIMA

Osnovna metodološka orijentacija svih nauka koje se bave čovekom je interdisciplinarni pristup izučavanja ličnosti. Shodno pomenutom, predmet nauke i u oblasti sporta i fizičkog vaspitanja je antropološki status čoveka. Po Malacku (2000) pod antropološkim statusom podrazumevaju se sledeće čovekove sposobnosti i karakteristike: morfološke karakteristike, funkcionalne sposobnosti, motoričke sposobnosti, biomehaničke karakteristike, kognitivne sposobnosti, konativne karakteristike i sociološke karakteristike.

Ovaj rad, kroz analizu efekata programa razvojne gimnastike uz dodatno vežbanje sa roditeljima, tretira morfološke karakteristike, mišićne disbalanse i koordinaciju iz motoričkog prostora.

2.1 Fizička aktivnost

Po definiciji Američkog Koledža Sportske Medicine (ACSM, 2001; prema Cvetkoviću (2009)), fizička aktivnost je svaki pokret tela koji je posledica mišićne kontrakcije i koji dovodi do potrošnje energije. Ona obuhvata širok spektar aktivnosti, igru, fizičko (telesno) vežbanje, takmičarske sportske discipline, fizički napor tokom profesionalnih aktivnosti, jednom rečju bilo koju vrstu fizičkog rada.

Pomeranje delova tela u prostoru i vremenu sa većim ili manjim mišićnim naprezanjem, uz aktivaciju fizioloških i metaboličkih procesa, se može nazvati fizičkom ili telesnom aktivnosti. Fizičko vežbanje je više puta ponovljena fizička vežba, odnosno adaptivni proces kojim se u čovekovom organizmu izazivaju određene promene koje vode menjanju od stvarnog u moguće (Živanović, 2000). Pod intenzivnom fizičkom aktivnošću smatra se bilo koje kretanje tela koje podiže frekvenciju pulsa, frekvenciju disanja i predstavlja opterećenje na organizam (npr. vožnja bicikla, aerobik, sportske igre) (Bala, 2006). Uticaj fizičke aktivnosti na dečiji organizam je višestruk i nedvosmislen. Kada je uticaj indikovane fizičke aktivnosti u pitanju, najčešće se misli na uticaj vežbe na motorički prostor. Istraživanja (Madić i sar., 2009), kada je u pitanju efikasnost trenažnog sadržaja, potvrđuju pozitivne efekte razvojne gimnastike na motorički prostor devojčica uzrasta između 7 i 11 godina.

Pozitivne metaboličke kardiovaskularne promene su između ostalih najznačajnije u smislu pozitivnog delovanja fizičke aktivnosti. Pravilno dozirana i stručno vođena fizička aktivnost može da doprinese poboljšanju aerobnog kapaciteta i metaboličkih funkcija,

insulinske senzitivnosti, imunoloških funkcija, prevenciji i lečenju gojaznosti, kao i kontroli stresa. Istraživanja (Thompson i sar., 2003) ukazuju na značaj uticaja fizičke aktivnosti na usporavanje stepena ateroskleroze u koronarnim arterijama. Različiti su mehanizmi delovanja fizičke aktivnosti koji mogu da imaju pozitivne uticaje na smanjenje kardiovaskularnih oboljenja (Lechman i sar., 2018) lipidni status, arterijski pritisak, insulinsku rezistenciju - senzitivnost (Lee i sar, 2003; Endres i sar, 2003) i povećanje respiratornih funkcija (Fuertes i sar, 2018).

Iz ugla kvaliteta koštane strukture, adaptirana fizička aktivnost dokazano igra značaju ulogu u formiranju mladih koštanih jedinica, odnosno utiče na gustinu i kvalitet koštanog tkiva u toku detinjstva i rane adolescencije (Obradović i sar, 2009; Madić i sar, 2010). Funkcionalno prilagođavanje kostiju na zadata fizička opterećenja doprinosi boljim kvalitativnim i kvantitativnim promenama koštanog tkiva. Fizička aktivnost daje efikasnije rezultate na kvalitet kostiju ukoliko se primenjuje u periodu puberteta (Madić i sar., 2010; Protić-Gava i sar, 2010). Ukoliko ne postoji sila delovanja na kost, dolazi do bržeg opadanja kvaliteta kosti. S toga postoje trenažni stimulansi koji su indikovani i kontraindikovani iz ugla kvaliteta kosne strukture. Vežbe gde se angažuje antigravitaciona muskulatura kao i vežbe snage sa dodatnim opterećenjem su se kroz praksu pokazale kao najefikasnije sredstvo za poboljšanje kvaliteta koštane strukture.

Aktuelni stil života sa sobom nosi niz negativnih posledica koji za rezultat ima smanjenje kvaliteta života. Jedan od glavnih razloga smanjenja kvaliteta života je nekretanje, te se slobodno može reći da je povećanje telesne težine opšta pojava (Gopinath i sar, 2012). Shodno tome, svakodnevna upotreba računara nosi sa sobom posledice koje direktno imaju uticaj na pravilan rast i razvoj dece (Straker i sar., 2008) , kao i na nepravilan položaj dece pri sedenju (Murphy i sar., 2004; Geldhov i sar., 2007). Način ubrzanog funkcionisanja roditelja takođe je jedan od razloga smanjenog kvaliteta života dece, budući da roditelji imaju sve manje vremena da provode sa svojom decom. Povećana fizička aktivnost je jedna od najbitnijih komponenti uz adekvatni režim ishrane kod prevencije i lečenja gojaznosti (Hesketh i sar, 2010; Graf C, 2011). Shodno tome, logično je da je fizička aktivnost jedna bitna karika u održavanju pravilne težine.

Trajnije ograničavanje motoričke aktivnosti, u kombinaciji sa ograničavanjem funkcionisanja u motornom analizatoru, dovodi do snižavanja proprioreceptornih stimulacija organizma, aktivnosti unutrašnjih organa i sistema. Takođe se narušavaju funkcije nervnog

sistema, žlezda sa endogenim lučenjem, kao i unutrašnjih organa. Zbog toga dolazi do insuficijencije funkcionalnih sposobnosti, a pri suviše dugačkom delovanju motornog inaktiviteta i do hroničnih promena morfoloških i posturalnih pokazatelja zdravlja. Duže ograničenje kretanja odražava se na opšte psihičke funkcije:

- 1) pospanost,
- 2) tromost pokreta,
- 3) razdražljivost,
- 4) nesanica,
- 5) odsustvo apetita,
- 6) loše raspoloženje,
- 7) slabljenje emocionalne stabilnosti,

Prekomernu i dugotrajnu hipokineziju naučnici posmatraju kao jedan od faktora koji izazivaju stanja koja se karakterišu ispoljavanjem reakcije uznemirenosti, a ako takva stanja duže traju može doći i do iscrpljenja organizma (Astrand,1992). Sedentarni oblik ponašanja kod dece je sve prisutniji. S toga postoji potreba za konstantnim praćenjem stope gojaznosti kod dece predškolskog uzrasta. Gojaznost kod dece sve više spominje u kontekstu epidemije, jer su razmere prisustva sve veće. Povećana telesna masa kao “bolest savremenog čoveka” se sve češće pojavljuje u detinjstvu (Ebeling i sar, 2002; Dietz, 1998). Veoma važan podatak je da redovna i sistematska fizička aktivnosti smanjuje rizik od kardiometaboličkih bolesti kod dece (Janssen i sar, 2010), i takođe se smoze smatrati osnovnim sredstvom borbe.

Istraživanja pokazuju da 75% odrasle dece oboli usled posledica bolesti u detinjstvu, a da se svako četvrto dete razboli u toku godine četiri puta, tako da je apsolutno zdravo samo 10% one dece koja pohađaju predškolske ustanove u Srbiji (Džinović, 2011a). Sedentarni način života dece dovodi do niza negativnih fizioloških mehanizama. Usled mišićnog inaktiviteta dolazi do formiranja riziko faktora koji mogu da imaju uticaja na zdravlje (Đokić, 2014, Džinović, 2011). Svetska zdravstvena organizacija (WHO, 2000) u nekoliko poslednjih godina sve veću pažnju usmerava ka generalnoj hipokinetičkoj pojavi, ukazujući na štetne posledice iste, te je polako izjednačava sa riziko faktorima koji su ranije imali hipertenzija i gojaznost.

Kada je u pitanju sedentarni oblik ponašanja kao jedan od indikatora kvaliteta života, treba istaći da je taj vid ponašanja u konstantnom porastu. Jedno opsežno istraživanje koje je objavila *Active Healthy Kids Canada* koje je sprovedeno u 17 zemalja, ukazuje na povezanost sedentarnih oblika ponašanja i pojave gojaznosti i dijabetesa. Istraživanja (Lear i sar, 2014)

takođe upućuju na značaj smenjenog nivoa fizičke aktivnosti odnosno povećanog obima sedentarnih vidova ponašanja. Aktuelni stilovi života doprinose sve manjem obimu i potrebi za kretanjem. Generalni trend nekretanja kod dece je sve prisutniji. Na uzorku od 39 zemalja širom sveta, došlo se do podatka da su deca uzrasta od 13 – 15 godina u proseku provodila 2 sata gledajući televizor radnim danima (Currie i sar, 2012). Podatak koji dodatno zabrinjava je da gledanje televizije nije jedini oblik sedentarnog ponašanja. Dakle, treba uzeti u obzir i vreme provedeno učeći, igrajući igrice, vreme provedeno na mobilnom telefonu itd. U studiji (Currie i sar, 2012) se došlo do podatka koji ukazuje da su se i roditelji složili da njihova deca previše vremena provode za televizorom ili igrajući igrice.

Ukoliko se posmatraju rezultati globalnih anketa na nivou većine zemalja, zaključak je da ukoliko je sedentarni oblik ponašanja visok, nivo fizičke aktivnosti, a samim tim i kvalitet života, je niži. Kao rezultat toga, postoji potreba da se takvi oblici ponašanja smanje promocijom fizičke aktivnosti (Tremblay i sar, 2010; Salmon i sar, 2011).

2.2 Morfološke karakteristike

Poznavanje zakonitosti rasta i razvoja definitivno dozvoljava adekvatan pristup i uticaj na morfološka obeležja antropološkog statusa deteta. Morfološki pokazatelji nisu samo slika rasta i razvoja, već i određenog uticaja fizičke aktivnosti na detetov antropološki status. Morfologija se često spominje u konotaciji uticaja fizičke aktivnosti na dečiji organizam. Morfološke karakteristike opisuju građu tela, a procenjuju se na osnovu morfološke antropometrije (Mišigoj-Duraković, 2008). Kada se govori o morfološkim karakteristikama najpre treba postaviti razlike između dva naizgled ista fenomena, rast i razvoj. Termin „rast“ u antropološkim naukama zapravo objašnjava složen proces kvantitativnih promena u ljudskom organizmu. Povećanje obima dovodi do promene u morfologiji i strukturi tela te se često i naziva morfološko sazrevanje. Nasuprot tome, termin razvoj se odnosi na niz funkcionalnih promena koje su pod uticajem biološkog sazrevanja. Bitna činjenica je da su oba fenomena pod uticajem i prirodnog procesa sazrevanja čoveka. Međutim, mnogi faktori mogu pozitivno i negativno da utiču na prirodni tok i rasta i razvoja. Morfološke karakteristike tokom rasta i razvoja podložne su promenama usled mnogobrojnih unutrašnjih (endogenih) činilaca, pod kojim se podrazumevaju genetske determinante, ali i spoljašnjih (egzogenih) činilaca, koji se odnose na socioekonomski, prehrambeni, psihološki i drugi uticaj na rast i razvoj. Postoje četiri osnovne morfološke dimenzije:

- 1) longitudinalna dimenzionalnost skeleta (visina tela, dužina noge, dužina ruke i dr.);
- 2) transverzalna dimenzionalnost skeleta (raspon ramena, raspon karlice, dijametar ručnog zgloba, dijametar lakta i dr.);
- 3) volumen i masa tela (težina tela, obim podlaktice, obim potkolenice, obim grudnog koša i dr.);
- 4) potkožno masno tkivo (kožni nabor; nadlaktice, leđa, stomaka, potkolenice i dr.).

Prirast morfoloških karakteristika zavisi takođe i od tzv. faza ubrzanog rasta i razvoja. U određenim segmentima dečijeg rasta i razvoja pojedine antropološke dimenzije se znatno brže razvijaju u odnosu na druge. Generalni linearni trend telesne visine i telesne mase postoji, ali ne u svim antropološkim dimenzijama (Popović, 2008). Jedan od suštinskih faktora koji determinišu morfološka obeležja je i fizička aktivnost. Bilo strukturirana ili ne, činjenica je da ostavlja tragove na dečiji antropološki status. Trenažni proces, ukoliko je pravilno vođen i prilagođen potrebama dece i njihovim mogućnostima ostaviće pozitivne efekte na morfološke pokazatelje (Madić i sar. 2009). Povezanost telesne težine i rešavanje određenih motoričkih zadataka je visoka (Kakebeeke i sar, 2017.). Postoje studije koje dokazuje inverznu povezanost između telesne mase i rešavanja motoričkih zadataka (D Hondt E i sar, 2014; Kromholz H, 2013; Jenni i sar, 2013). Međutim, u tim studijama se baziralo na indeks telesne mase što može uputiti na pogrešno zaključivanje ukoliko se morfološki pokazatelji odnosno elementi telesne kompozicije ne posmatraju zasebno.

Brojna istraživanja potvrđuju da je kontinuiranom, kvalitetno vođenom, fizičkom aktivnošću, gde je izražen princip individualizacije svakog deteta, moguće uticati na morfološke karakteristike (Katić, Viskiće-Štalec i Šumanović, 1998., Trajkovski-Višić, 2004., Pejčić, 2005., Pejčić i sar., 2009). Sa druge strane strukturne karakteristike pod kojim se često spominju bio psiho socijalni aspekti razvoja deteta mogu da imaju uticaja na motorički prostor (Lepeš i sar., 2014).

2.3 Motoričke dimenzije

Bazične motoričke sposobnosti mogu da pretpostave nivo fizičkog funkcionisanja i sposobnosti u kasnijim životnim fazama (Barnett i sar.,2008; Barnett i sar., 2009; Jaakkola i sar., 2016). Fizička aktivnost nije samo bitna za pravilan rast i razvoj već i za razvijanje motoričkih veština i sposobnosti (Andrašić., Milić., Cvetković., 2017; Pedrycz i sar., 2016).U

testiranju motoričkih sposobnosti dece sistematski se koriste odgovarajući merni instrumenti, odnosno testovi, sa ciljem da se kvantifikuje njihovo motoričko ponašanje i time se prati njihov motorički razvoj (Orlić i sar., 2011).

Dečiji uzrast u senzitivnim periodima je izuzetno važan u razvijanju motoričkih sposobnosti. Veoma je bitno taj period rasta adekvatno iskoristiti kako bi se olakšalo rešavanje motoričkih zahteva koji se stavljaju pred dete u kasnijim životnim fazama (De Kegal i sar., 2010). Dete koje ima bolje i razvijenije motoričke sposobnosti je sklonije da bude fizički aktivnije i time smanjuje mogućnost da bude u kategoriji dece sa prekomernom telesnom težinom (Stodden DF i sar, 2008). Sa ovog stanovišta može i da se posmatra važnost razvijanja motoričkih sposobnosti kod dece u ranijim životnim fazama.

Za potrebe rada od motoričkih dimenzija će biti merena i razmatrana koordinacija kao bazična motorička sposobnost. Prema perspektivi i stanovištima teorije, razvoj motoričkih sposobnosti i veština zasniva se na odnosu između određenih zadataka, okruženja i stanja organizma (Newell K, 1986). Stoga je potreban skladan odnos svih sistema za pravilno motoričko funkcionisanje. Koordinacija ili motorička inteligencija se definiše kao vremenska i prostorna usklađenost pokreta, i kao latentna motorička dimenzija direktno zavisi od funkcionisanja viših centara nervnog sistema. Koordinacija se može još definisati kao fizička sposobnost koja ima mogućnost da izvede različite fizičke aktivnosti (Ortega i sar., 2008) i visoko korelira sa brzinom mentalnog procesiranja i brzom donošenja odluka. Razvijanje koordinacije u predškolskom uzrastu je izuzetno važno, kako sa aspekta formiranja motornih puteva, tako i sa aspekta bržeg usvajanja motoričkih veština (Vandorpe i sar, 2012). Slab nivo koordinacije se takođe može posmatrati kao dodatni faktor koji utiče na socijalni i emotivni nivo funkcionisanja (Piek i sar, 2008).

Deci predškolskog uzrasta, upravo zbog pomenutih razloga, treba gotovo uvek sportski sadržaj obogatiti trenažnim stimulansima koji u sebi sadrže koordinacijske kretne elemente. Dobar posturalni status i skladnost u mišićnoj građi može da se dovede u vezu sa koordinacijom kao motoričkom sposobnosti. Istraživanja (Magill, 2011) ukazuju da motorička koordinacija direktno zavisi od saradnje mišića i mišićnih grupa.

Kao najkompleksnija motorička sposobnost, koordinacija zauzima posebno mesto kod istraživača i ljudi koji se bave trenažnim procesom. Zbog svoje latentnosti i složenosti se svrstava u najmanje istraženo područje motoričkog prostora. Dodatni problem kod sagledanja koordinacije je primena adekvatne baterije testova. Na našim prostorima najčešća baterija

testova za procenu koordinacije je standardni poligon natraške. Međutim, u poslednjih nekoliko godina sve aktuelnija postaje KTK („*Körperkoordinationstest für Kinder*“) baterija testova. Još 2004. godine, istraživanje Grafa i saradnika analizira povezanosti rezultata dobijenih KTK baterijom testova i nivoa uhranjenosti. Metodski postupak je podrazumevao uzorak od 661 deteta između 5 i 7 godina. Cilj istraživanja, između ostalog, je bio da se pronađe korelacija KTK rezultata i indeksa telesne mase. Rezultati do kojih se došlo ukazuju na povezanost indeksa telesne mase i motoričkih sposobnosti procenjene KTK baterijom testova. Na osnovu dobijenih rezultata može da se postavi dodatno pitanje odnosa telesne mase i posturalne stabilnosti, budući da u dva testa unutar KTK baterije imamo ravnotežu kao dominantnu motoričku sposobnost.

Kada je direktno fizička aktivnost u pitanju, i njen odnos sa koordinacijom procenjenom KTK baterijom testova, bitno je istaći istraživanje (D'Hondt i sar, 2014). Ova dosta opsežna longitudinalna studija uključivala je uzorak od 2517 dece, gde se tražila korelacija između koordinacije i telesne težine, a kao medijator varijabla se postavila fizička aktivnost. Rezultati do kojih se došlo snažno upućuju na povezanost povećanog indeksa telesne mase i nivoa koordinacionih sposobnosti. Dakle, deca koja su imala veći indeks telesne mase su imala i niže vrednosti KTK skora.

Istraživanje koje sprovedeno 2017. godine (Laukkanen i sar, 2017), posmatra odnose između indeksa telesne mase i motorike procenjene KTK testom. U pitanju je studija gde su podaci dobijeni na osnovu klaster uzorkovanja. Dobijeni rezultati pokazuju da deca koja imaju visok indeks telesne mase imaju nizak motorni koeficijent (MQ). Nekoliko godina ranije istraživanje (D'Hondt i sar, 2013), se bavilo odnosom telesne mase i motoričke koordinacije. Naime, cilj studije je bio da se utvrde korelacije između telesnog sastava i motoričke koordinacije. Uzorak je bio sačinjen od 10 dece uzrasta od 6 do 10 godina koja su bila kategorizovana u dve grupe. Kriterijum prve grupe je bio normalna uhranjenost, dok je druga polovina označena kao grupa sa prekomernom telesnom težinom. U period od dve godine, se pratio njihov motorički razvoj kao i nivo uhranjenosti. Rezultati su pokazali izuzetno snažnu vezu između uhranjenosti i KTK rezultata. Tokom vremena, deca sa normalnom telesnom težinom su pokazivala značajno bolje motoričke rezultate u odnosu na decu koja su imala prekomernu telesnu težinu.

Istraživanje (Rud i sar, 2017) se bavilo efikasnošću trenažnog procesa na motoričku koordinaciju. Cilj studije je bio da se analizira trenažni tretman u trajanju od 16 nedelja sačinjen

od gimnastičkih sadržaja. Eksperimentalni tretman se sprovodio na uzorku od 333 dece mlađeg školskog uzrasta. Motorička testiranja su podrazumevala primenu KTK testa. Dobijeni rezultati kao i generalni zaključak studije je, da trenažni sadržaji imaju pozitivno dejstvo na veštine stabilnosti, što bi se moglo dovesti u vezu sa opštom koordinacijom.

De Souza i sar, (2014) su tražili, između ostalog, povezanosti procesa rasta, fizičke aktivnosti motoričke koordinacije na uzorku od 285 dece predškolskog uzrasta. Metodski postupak je podrazumevao praćenje dece u period od 4 do 5 godina različitog uzrasnog doba. Za procenu motoričke koordinacije je bila primenjena KTK baterija testova. Dobijeni rezultati su ukazali da deca koja su bila aktivnija u periodu praćenja, su imala u proseku bolje rezultate iz ugla motoričke koordinacije.

Na osnovu meta analize (Livonen, 2015) i preglednog istraživanja (Popović, 2016;) slobodno se može istaći da se veliki broj studija orijentisao na sastav tela dece i fizičku aktivnost, što se moglo očekivati s obzirom na globalnu zabrinutost zbog trenda prema nezdravoj težini i većoj fizičkoj neaktivnosti među decom (Leech i sar., 2014).

Takođe, veoma mali broj studija se bavio efektima tretmana na ishode motorike merene KTK-om. S toga se i otvara potreba posmatranja koordinacije kao motoričke sposobnosti, nakon primene eksperimentalnog tretmana. Na taj način bi se moglo doći do određenih rezultata koji bi dodatno potvrdili validnost i pouzdanost KTK testa, a sa druge strane i potvrdio uticaj strukturirane fizičke aktivnosti na motoriku dece.

2.5 Posturalni status

Dobar posturalni status, odnosno pravilno držanje tela, može se definisati kao stanje dobrog mišićno–skeletnog balansa koji štiti od nastajanja i progresivnog razvoja posturalnih poremećaja (Madić, 2014). Pravilna postura se još može posmatrati kao položaj tela gde ne postoji preveliki pritisak na zglobove u saradnji sa minimalnom mišićnom aktivnosti koja je potrebna da se održi uspravan stav (Magill, 2011).

Iz ugla pravilnog rasta i razvoja, pravilno držanje tela ima veoma veliki značaj. Pravilno držanje tela se može definisati kao aktivnost za koju je potreban najmanji utrošak energije za pravilno funkcionisanje unutrašnjih organa i za održavanje psihomotornih funkcija. Suštinski pravilan posturalni status je pravilan balans mišićno skeletnog sistema. Držanje tela se može posmatrati i sa aspekta pravilnog funkcionisanja aktivnog (mišićnog) i pasivnog (kosti i zglobovi) kretnog aparata. Veoma je bitno da su i jedni i drugi uravnoteženi i da se mogu na

adekvatan način suprotstaviti spoljašnjim silama (npr. gravitaciji). Ukoliko postoji mišićni nesklad ili disbalans, to može dovesti do strukturalnih promena (Kratenova i sar., 2007). Posturalni poremećaji su učestaliji u dečijem i adolescentom uzrastu. U brojnim istraživanjima potvrđena je češća pojava lošeg držanja tela u ranom školskom uzrastu u odnosu na adolescentni uzrast, gde su više zastupljene strukturalne promene (Adar, 2004; Demeši, 2007; Kratenova i sar., 2007).

U predškolskom i ranom školskom uzrastu najčešće se javljaju funkcionalni poremećaji posture, dok je za adolescentni uzrast karakteristična pojava strukturalnih deformiteta kičmenog stuba (Adar, 2004; Demeši, 2007). Najefikasniji način „borbe“ protiv narušene posture je preventiva – odnosno obrazovni proces (Kutis i sar, 2017). Međutim, u praksi se taj deo veoma često zanemaruje i dolazi do različitih pojava narušene posture. Različiti su razlozi za nastajanje posturalnih poremećaja kod dece i mladih, ali se najčešće javljaju u vidu idiopatskih narušenih držanja (Lubkowska i sar., 2014). Tokom perioda školovanja, postura deteta se suprotstavlja mnogim spoljašnjim uticajima, koji dovode do neadekvatnih posturalnih navika.

Postura se najviše menja između 7 i 12 godine života pod uticajem telesnih promena i psihosocijalnih faktora, a sve u cilju postizanja ravnoteže u skladu sa novim proporcijama tela (McEvoy & Grimmer, 2005; Penha i sar., 2005). Kako navode McEvoy & Grimmer (2005) posturalna kontrola razvija se segmentalno u kefalo-kaudalnom smeru, počevši od uspostavljanja kontrole glave, potom trupa i na kraju postizanja posturalne stabilnost pri stajanju. Motorički i senzorni sistem koji je odgovoran za posturalnu stabilnost prolazi kroz tranziciju u uzrastu od 4-6 godina, a postiže zrelost odrasle osobe u uzrastu od 7-10 godina. Evolucija posture u sagitalnoj ravni između 4 i 12 godine smatra se posledicom normalnog muskuloskeletnog sazrevanja ili rezultatom procesa adaptacije u smislu održavanja ravnoteže u sagitalnoj ravni (Lafond i sar., 2007).

Izbalansiran, skladan i funkcionalan odnos mišićnih grupa može da utiče na posturalnu stabilnost (Kong Y i sar, 2013), pogotovo mišića lumbo-karlične regije (Leetun DT i sar, 2004). Stabilnost kičme nije samo preduslov za pravilno držanje tela, već i za funkcionalnost pokreta. S toga bilo kakva mišićna asimetrija najpre može da naruši statičko-dinamičke odnose lokomotornih segmenata, a time i da dovede i do narušenih držanja tela.

Posturalni status takođe može da se dovede u vezu sa posturalnim balansom. Nizak nivo snage antigravitacionih mišića ili pak njihova asimetrija može da rezultira lošim posturalnim

balansom a time ujedno smanjenom efikasnošću pokreta. Posturalni balans je svojstvo tela da se dovede u ravnotežni položaj nakon gubitka istog. Ukoliko je posturalni balans narušen, dovodi se u pitanje i nivo motoričkog funkcionisanja. Prevalenca narušenog posturalnog balansa kod dece iznosi 10-29 procenata (Nikolić i sar, 2009; Girish i sar, 2016; Tsui i sar, 2016). Mišićna slabost jedna je od bitnih faktora koji uslovljavaju narušen posturalni status. Oslabljena postura nema samo ugroženu estetsku komponentu, već umnogome teži da naruši funkcionalnost lokomotornog aparata. Slabost posture da se na adekvatan način odupre bilo unutrašnjim ili spoljašnjim silama se opisuje prevalencom od 22-65 % (Gh Maghsoud E, i sar, 2012; Kratěnová i sar, 2007; Wirth i sar, 2012).

Posturalni problemi kod dece predškolskog i mlađeg školskog uzrasta su najčešći zdravstveni problemi. Ukoliko se posmatra isključivo stanje posture, slobodno se može reći da većina narušenih držanja nastaje u predškolskom uzrastu. Osetljivost predškolskog perioda iz ugla rasta i razvoja doprinosi potrebi konstantnog skrininga dece. Pomenuta oslabljena muskulatura može da naruši skladan dečiji razvoj. Upravo zbog osetljivosti perioda postoji veći rizik od stvaranja pogodnog tla za nastajanje narušenih držanja. Postoje mnogi faktori koji determinišu stanje posture: pol, uzrast, mentalno stanje, somatske strukture, način života.

Oscilacije u razvoju i konstantne promene na mišićno skeletnom sistemu mogu da doprinesu najpre razvoju funkcionalnih narušenih držanja (Beganović i sar, 2012; Bogdanović i sar, 2008; Demeši i sar, 2007). Držanje tela kod dečaka i devojčica u predškolskom period karakteriše specifičan krilati položaj lopatica, protruzija glave, povijena ramena promena inklinacije karlice (Penha i sar. 2005). Veoma bitno je da se pomenute promene uoče u pravo vreme, kako bi se sprečio dalji, progresivni razvoj narušenog držanja.

Fizička aktivnost je jedan od imanentnih faktora regulacije narušenih držanja tela (Karaleić i sar., 2014). Pored fizičke aktivnosti, koja je izuzetno bitna u prevenciji posture, veoma je bitno i učešće roditelja, kako u prevenciji tako i u korekciji narušenih držanja tela (Mrozkowiak., 2016). Fizička aktivnost se već godinama nedvosmisleno tretira kao osnovno sredstvo borbe protiv gojaznosti dece. S tim u vezi, zbog opadanja kvaliteta života, u prvom redu pojačanog sedentarnog ponašanja dece, dolazi do pojave epidemije gojaznosti. S druge strane, gojaznost ili prekomerna telesna težina, može da ima uticaja na pravilno držanje tela. Pojedini autori ističu da prekomerna telesna težina (Esposito i sar, 2013; Calvete S, 2004) i sedentarni način dečijeg ponašanja (Latalaski, 2013), imaju značajan uticaj na posturalne parametre. Pojavom adipoznog tkiva dolazi do narušene, gore pomenute, posturalne stabilnosti.

Kako bi aktivni deo lokomotornog aparata „izneo” povećanu telesnu težinu, može doći do formiranja kompenzatornih zaštitnih mehanizama, odnosno do adaptacije pojedinih mišićnih grupa. Takve okolnosti mogu da prouzrokuju mišićne asimetrije koje vode u narušen oblik posture. Pojavom prekomernog masnog tkiva na trbušnom zidu, prema pojedinim autorima, postoji rizik od pojave pojačane lumbalne krivine. Dugoročno gledajući, taj mehanizam može dovesti do prekomernog skraćanja mišića koji se pružaju uz kičmeni stub, što za sobom povlači kompenzaciju u drugim delovima kičmenog stuba. Na taj način dolazi do narušavanja fiziološkog izgleda i funkcionalnosti celog kičmenog stuba.

Istraživanje (Wyszyńska i sar, 2016) se bavilo pomenutom problematikom. Naime, cilj studije je bio da se utvrdi povezanost telesne mase i parametara posture, kao i nivoa fizičke aktivnosti i posture. U studiju je bilo uključeno 120 dece mlađe školskog uzrasta, od kojih je bilo 61 devojčica i 59 dečaka. Postura je bila procenjena *fotogrammetric* metodom. Rezultati do kojih su došli ukazuju na povezanost mišićnog tkiva, masnog tkiva, nivoa fizičke aktivnosti sa parametrima koji procenjuju držanje tela.

Istraživanje (Feng i sar, 2018) je ispitivalo uticaj fizičkog vežbanja na status kičmenog stuba. Cilj studije je bio da se utvrdi uticaj strukturiranog fizičkog vežbanja na status kičmenog stuba na uzorku od 181 dete. Na eksperimentalnu grupu od N-81 je primenjen tretman dok kontrolna grupa od N-83 nije bila pod tretmanom. Rezultati do kojih se došlo upućuju na pozitivne ishode primenjenog tretmana na status kičmenog stuba.

Studija sprovedena u Južnoafričkoj Republici 2016.godine (Lombard, 2016) razmatra povezanosti fizičke aktivnosti, narušene posture i gojaznosti. Indeks telesne mase, nivo fizičke aktivnosti i parametri posture su mereni na uzorku od 29 dece mlađe školskog uzrasta. Blaga negativna korelacija između indeksa telesne mase i parametara posture ukazuju na povezanost ova dva sistema.

Kada se govori o prevalenci narušenih držanja, slobodno se može konstatovati stalna tendencija porasta. Pre nešto više od deset godina, istraživanje Kratenove i sar., 2007, ukazuju na izuzetno visok procenat narušenih držanja. Istraživanje je bilo sprovedeno sa ciljem prepoznavanja učestalosti narušenih držanja. Uzorak su činila deca predškolskog i mlađeg školskog uzrasta. Na osnovu skrininga i medicinskih ispitivanja utvrđeno je da narušenu posturu ima 38,3 % dece uzrasta između 7 i 11 godina. Da se učestalost narušene posture kod dece predškolskog i mlađe školskog uzrasta širom sveta povećava (30%-40%) tumače i rezultati studija (Kutis, 2017; Cho 2008; Kratenova i sar., 2007). Lagani trend porasta

narušenih držanja ukazuju i rezultati studija u proteklih deset godina (Miloradovic, Pausic and Kuzmanic, 2014; Protic-Gava, Zecak, and Shukova-Stojmanovska, 2014; Furian i sar., 2013).

Pravilan rast i razvoj sa aspekta posturalnog držanja zavisi od izbalansiranog odnosa svih muskulo-skeletnih segmenata (Đorđević i sar., 2015). Danas vrlo često srećemo decu sa pojačanom fiziološkom krivinom kičme bilo u sagitalnoj ili u frontalnoj ravni. Stoga problem, mišićnih disbalansa ili asimetrije mišića kičmenog stuba postaje sve više predmet interesa fizijataru, kineziterapeuta i pedagoga fizičke kulture. Prevalenca mišićnih disbalansa iznosi za decu i adolescente između 10% i 29% (Nikolić, 2009; Girish i sar., 2016; Tsui i sar., 2016). Mišićni disbalansi kičmenog stuba mogu da se formiraju pod uticajem mnogih faktora. Ukoliko se npr. posmatraju položaji skapularnog ili ramenog dela, kao uzročnici mogu da se pojave atrofija mišića, narušena kontura kostiju, slabiji skapularni ugao usled mišićnog inaktiviteta (Burkhart i sar., 2003; Hoppenfeld, 1976; Kendal, 1983; Kibler, 2003; Kibler i sar., 2002, Meister, 2000).

Međutim, pojedini autori se slažu da mišićni disbalansi skapularnog i ramenog dela, gde je samim tim povučen i kičmeni stub, nastaju usled dominacije levog ili desnog ramena odnosno ruke (Kendall, 1983). Kada su u pitanju deca predškolskog uzrasta jedan od vodećih riziko faktora za nastajanje mišićnih disbalansa je atrofija mišića, odnosno visok nivo neaktivnosti (Juskeliene, 1996). Nedovoljno razvijeni mišići uzrokuju nefiziološku konturu, odnosno krivljenje kičmenog stuba, koje se određenim vežbanjem mišića i preusmeravanjem navika držanja mogu vratiti u suficijentno stanje mišića sa normalnim krivinama kičmenog stuba. Mišićni disbalansi koji progresijom mogu da dovedu i do strukturalnih deformiteta u najopštijem smislu mogu da se podele na disbalanse u sagitalnoj (lordoza, kifoza) i disbalanse u frontalnoj ravni (skolioza).

Česte su promene koje su nastale kao posledica slabosti mišićno-ligamentarnog aparata u kičmenom stubu za vreme intenzivnog rasta u uslovima nepravilnog razvoja. Ove promene se mogu javiti u različitim periodima i shodno tome mogu imati određene karakteristike. Uglavnom se javljaju kod mlađih osoba kod kojih aparat za kretanje još nije u dovoljnoj meri pripremljen da izdrži uticaj spoljašnjih sila. Postoje tri kritična perioda za pojavu disbalansa u sagitalnoj ravni: prva godina života, sedma godina (polazak u školu) i period puberteta (nagli razvoj organizma i to pre svega u visinu, odnosno intenzivan porast longitudinalne dimenzionalnosti skeleta). Već pomenuta posturalna adaptacija kod dece predškolskog i mlađe

školskog uzrasta može da bude okosnica kod nastajanja mišićnih asimetrija, a time ujedno i pogodna situacija za stanje narušene posture.

Istraživanja pedagoga fizičke kulture su usmerena i na razne skrininge posture kao i prepoznavanja faktora uticaja. Penha i saradnici 2005 godine ukazuju na osetljivost školskog uzrasta i na povećanu incedencu pojave narušenih držanja tela. Cilj studije je bila identifikacija i vrsta posturalnih pojava kod dece uzrasta između 7 i 10 godina. Metodski postupak je podrazumevao formiranje 4 eksperimentalne grupe od ukupno 132 ispitanika. Fotografiska posmatranja u sagitalnoj i frontalnoj ravni su ukazala na prisustvo sledećih promena: promena inklinacije karlice, rotacija trupa, abdukcija lopatica, medijska rotacija kuka, protruzija glave i promena nivoa visine ramena. Isti autori ukazuju na negativne ishode mišićnih asimetrija. Takođe ističu da je mogućnost izazivanja mišićnih asimetrija uzrokovana dnevnim navikama i aktivnostima dece.

Ukoliko se uzme primer mišićnih asimetrija u sagitalnoj ravni koje mogu da napreduju do lordotičnog i kifotičnog narušenog držanja, onda treba poći određenih anatomsko-fizioloških stanovišta.

Normalan kičmeni stub pokazuje fiziološku lordozu vratnog dela u vrednosti od 3 do 4 cm, te u slabinskom delu 4 do 5 cm. Ako je mišićni sistem insuficijentan u predelu prednjeg trbušnog zida u kombinaciji sa mišićima stabilizatorima karlice, dolazi do narušavanja lumbalne krivine odnosno inklinacije karlice. Projekcija glave u odnosu na grudnu kost (*manubrium sterni*) je pomerena unazad, ravan i isturen grudni koš, karlica je pomerena napred i dole, i kolena su u pojačanoj ekstenziji sa hipotoničnom trbušnom muskulaturom i prekomernom gojaznošću (Kosinac, 2011). Iz aspekta mišićnih disbalansa ili mišićne insuficijencije treba naglasiti da je imperativ jačanje trbušne muskulature i istežanje *quadratus lumborum-a*, koji je gotovo u svim slučajevima više skraćen. Naravno stabilizatori karlice, odnosno mišić *iliopsoas* je takođe često skraćen, a on povlači kičmeni stub prema napred i time utiče na povećanje lumbalne krivine. Skraćeni mišić *sartorius* koji u sinergiji sa *rectus abdominisom* takođe utiče na povećanje inklinacije karlice i takođe povećava ugao fiziološke krivine.

Mišićne asimetrije mogu da budu uzrokovane adaptacijom organizma na spoljašnje nadražaje, odnosno, svakodnevna interakcija organizma sa lošim životnim navikama može da ima uticaja na pojavu mišićnog disbalansa. Takozvana „posturalna adaptacija” kod školske dece u poslednjih nekoliko decenija sve veću pažnju uzima kod autora koji se bave tom

problematikom. Dugotrajnim sedenjem dolazi do promena u posturalnom statusu, promeni položaja glave, torakalne i lumbalne kičme (Claus, Hides, Moseley, Hodges, 2016). Loše životne navike ostavljaju negativan uticaj na mišićni integritet bilo da se govori o dužini samog mišića ili pak na mišićnu efikasnost. Istraživanje (Senthil i sar, 2017) sagleda efikasnost trenaznog tretmana na mišićne promene. Dakle, cilj studije je bio procena posturalnih promena kod subjekata sa posturalnom disfunkcijom gornjeg dela tela nakon primene eksperimentalnog tretmana. Procena mišićnog integriteta se izvodila pomoću softvera za analizu posture (*postural analysis software*), gde se posmatrala i dužina malog grudnog mišića (*m. pectoralis minor*). Celokupan uzorak je bio podeljen u dve grupe. Jedna grupa je bila podvrgnuta konvencionalnom načinu vežbanja, dok je druga grupa bila pod tretmanom korektivne gimnastike. Nakon primene tretmana, obe grupe su pokazale određenu posturalnu promenu, kada je u pitanju dužina posmatranog mišića, i to na nivou ($p < 0.01$). Međutim, grupa koja je bila pod tretmanom korektivne gimnastike je pokazala veći procenat poboljšanja, odnosno manje je bilo skraćenje malog grudnog mišića.

Mišićna slabost je jedan od indikatora koji karakteriše pojavu narušenih držanja. Mišićni nesklad po logici stvari implicira i određene promene u nivou generisanja motornih impulsa. Istraživanje (Nosko i sar., 2016) se odnosilo na bioelektričnu aktivnost određenih grupa mišića. Na uzorku od 216 dece predškolskog i mlađe školskog uzrasta se merila bioelektrična aktivnost mišića sa obe strane leđa. Rezultati su pokazali da bioelektrična aktivnost istegnute konveksne strane tela, odnosno leđa, je veća u odnosu na mišiće koji su skraćeni. Povećan tonus mišića i konstantno veće bioelektrično opterećenje elongirane strane, utiče na povlačenje karličnog dela u stranu. U prilog ovome govori i istraživanje (Milić i sar, 2015) koje je procenjivalo mišićnu snagu. Cilj ovoga rada je bila analiza nivoa snage pojedinih mišićnih grupa, odnosno utvrđivanje razlika u varijablama repetitivna snaga trupa, eksplozivna snaga nogu i statička snaga ruku i ramenog pojasa kod dece narušene posture. Istraživanjem je bilo obuhvaćeno ukupno 67 ispitanika sa područja opštine Subotica, od čega je merenjima bilo podvrgnuto 22 ispitanika sa kifotičnim narušenim držanjem tela, 18 ispitanika sa lordotičnim lošim držanjem tela, dok je ispitanika sa ravnim stopalima bilo 27. Za procenu nivoa snage pojedinih mišićnih grupa je primenjena baterija standardizovanih testova: izdržaj u zgibu, skok u dalj iz mesta i podizanje trupa za 60 sekundi. Rezultati do kojih se došlo ukazuju da postoje statistički značajne razlike u manifestaciji snage u sve tri varijable: kifotično loše držanje tela, lordotično loše držanje tela i ravna stopala, što na taj način ukazuje na mišićni nesklad izazvan mišićnim asimetrijama.

2.6 Razvojna gimnastika

Razvojna gimnastika se može definisati kao pokret-vežba, koja ima za cilj da deluje kako preventivno tako i korektivno na oslabljene delove lokomotornog aparata. Programi razvojne gimnastike predstavljaju idealan početak bavljenja fizičkom aktivnošću, a zasnivaju se na učenju i razvoju fundamentalne motorike, odnosno motoričkog ponašanja, učenjem osnovnih gimnastičkih položaja, elemenata i veština kroz prirodne oblike kretanja i igru, u netakmičarskoj atmosferi. Isticanje svih pozitivnih strana razvojne gimnastike kao i definiciju samog pojma treba dovesti u vezu sa naučnim i stručnim delovanjima profesora Dejana Madića koji istu definiše kao odličnu osnovu za bilo koji drugi sport, i može se posmatrati kao dobar početak za dalje bavljenje sportskom gimnastikom (Madić, Popović i Tumin, 2009). Za dete u predškolskom i mlađem školskom periodu je od posebnog značaja razvojna gimnastika i ima izuzetan razvojni značaj. Neosporan značaj vežbanja je u kompenzaciji negativnih i nesagledivih posledica aktuelnog i ubrzanog načina života. Zbog oslanjanja sve više na svoje intelektualne sposobnosti, a sve manje na fizičke, čovečiji organizam postaje sve podložniji formiranju morfološkim, somatskih i drugih negativnih promena.

Gimnastika ima višestruko pozitivno delovanje na organizam deteta (Madić, 2000; Popović, 2010). Zbog dugotrajnog sedenja, loših životnih navika i konstantnog stresa dolazi do popuštanje bitnih karika u koštano-mišićnom sistemu. Korektivni tretmani razvojne gimnastike mogu da ojačaju oslabljene delove mišićnog aparata i time poboljšaju držanje tela (Karaleić i sar, 2014).

Neki od osnovnih ciljeva razvojne gimnastike su:

- 1) formiranje posturalnih refleksa;
- 2) povećanje zglobne pokretljivosti;
- 3) jačanje insuficijentne muskulature;
- 4) jačanje antigravitacione muskulature;
- 5) istežanje skraćene muskulature;
- 6) uticaj na morfološko oblikovanje i
- 7) jačanje stabilizatora zglobova.

Ako se razvojna gimnastika poima kroz razloge njene primene, onda se mogu definisati sledeći: funkcionalni razlozi, koji se odnose na povećanje radne sposobnosti, pokretanje fizioloških procesa i poboljšanje držanje tela; zdravstveni razlozi, koji se odnose na poboljšanje

opšteg zdravstvenog stanja; psihološki razlozi, koji se odnose na oslobađanje psihološke napetosti, emocionalnog opterećenja i popravljjanje pažnje. Jedan od najbitnijih razloga primene korektivne gimnastike je njen uticaj na motorički prostor čoveka odnosno na motoričke sposobnosti.

Programi razvojne gimnastike, pored toga što predstavljaju bazu za svako naredno bavljenje bilo kojim drugim sportom ili fizičkom aktivnošću, mogu da budu dobra osnova i za dalje bavljenje sportskom gimnastikom kao takmičarskom disciplinom, u slučaju prepoznavanja potencijala, odnosno visokog stepena sposobnosti određenog deteta za ovaj sport (Popović, 2010).

Elementarne igre i prirodni oblici kretanja su gotovo neizostavno sredstvo koje se primenjuje na strukturiranim fizičkim aktivnostima. Kroz njih se deluje na motorički prostor dece u celosti. Prirodni oblici kretanja se generalno mogu podeliti na lokomotorne oblike kretanja i manipulativne oblike kretanja. Ovladavanjem i jednim i drugim se postiže dobra polazna osnova za kompletni svestrani razvoj detetove ličnosti.

Istraživanja (Mrozkowiak i sar, 2016) ukazuju na efikasnost korektivnih aspekata razvojne gimnastike na status kičmenog stuba. Ista studija potvrđuje stanovište da edukacija roditelja može da se posmatra kao efikasno sredstvo koje u kombinaciji sa korektivnim vežbama može da napravi pozitivne pomake u korekciji narušenih držanja.

Ukoliko se posmatra razvoj dece i uticaj razvojne gimnastike na elemente razvoja neophodno je pomenuti istraživanje Nickolsa i sar. (2009). Autori su ispitivali delovanje gimnastičkog trenažnog stimulansa na gustinu minerala u kostima. Uzorak je bio formiran u dve grupe, kontrolnu i eksperimentalnu. Eksperimentalna grupa je bila pod uticaj tretmana dok kontrolna nije. Dobijeni rezultati ukazuju da su ispitanici koji su bili pod tretmanom imali veću gustinu kostiju u odnosu na ispitanike koji nisu bili pod tretmanom. Jasno je da su pravilan rast i razvoj pod uticajem telesne mase. Sa druge strane, pravilna postura, u prvom redu posturalni stabilnost, može takođe da se dovede u vezu sa telesnom masom. Dakle, neophodno je istaći istraživanje Madića i saradnika (2008), gde se na osnovu rezultata istraživanja može zaključiti da gimnastički sadržaji imaju pozitivan efekat na veličinu subkutane masti, tj. na njenu redukciju. Dakle, dobijeni podaci logički impliciraju da savremeni oblici fizičkog vežbanja, ukoliko se adekvatno primene, mogu da imaju uticaja na posturalnu stabilnost odnosno na posturu uopšte. Istraživanje (Rudd i sar, 2017) se bavilo efikasnošću trenažnog procesa sačinjenog od gimnastičkih sadržaja, na motoričku koordinaciju. Cilj studije je bio da se

analizira efikasnost trenažnog tretmana u trajanju od 16 nedelja. Eksperimentalni tretman se sprovodio na uzorku od 333 dece mlađeg školskog uzrasta. Motorička testiranja su podrazumevala primenu KTK testa. Dobijeni rezultati kao i generalni zaključak studije je, da trenažni sadržaji imaju pozitivno dejstvo na veštine stabilnosti, što bi se moglo dovesti u vezu sa opštom koordinacijom.

Postura, uopšteno gledajući, se može posmatrati kao skladan odnos morfoloških i antropometrijskih dimenzija. Bilo kakvo odstupanje u ova dva sistema može da se negativno odrazi na posturalni status dece. Kroz jasan uticaj razvojne gimnastike na antropometrijske karakteristike, može se pretpostaviti eventualni uticaj iste na posturalni status.

Ako se posmatra efekat razvojne gimnastike i njen uticaj na antropometrijske dimenzije, na taj način se može pretpostaviti njen eventualni uticaj na posturu.

Madić, Popović i Kaličanin (2009) ispitivali su uticaj razvojne gimnastike na mere antropometrije kod devojčica. Ispitivani uzorak je činilo 250 devojčica uključenih u program razvojne gimnastike, kao i 580 devojčica koje se ne bave sportom, uzrasta 7-11 godina sa teritorije Vojvodine. Do rezultata se došlo primenom multivarijantne analize varijanse i ispitivalo se 8 antropometrijskih mera. Rezultati do koji se došlo ukazali su na postojanje statističke značajnosti na nivou $p=0,00$ u svim merama, u korist devojčica koje su se bavile razvojnom gimnastikom.

3. PROBLEM, PREDMET I CILJ ISTRAŽIVANJA

Problem istraživanja se odnosi na analizu efekata programa razvojne gimnastike uz dodatno vežbanje sa roditeljima na mišićne disbalanse, morfološke karakteristike i koordinaciju kod dece predškolskog uzrasta.

Predmet istraživanja predstavljaju morfološke karakteristike, mišićni disbalansi u frontalnoj i sagitalnoj ravni kičmenog stuba i koordinacija kao bazična motorička sposobnost

Generalni cilj istraživanja predstavlja utvrđivanje efikasnosti programa razvojne gimnastike uz dodatno vežbanje sa roditeljima na mišićne disbalanse, morfološke karakteristike i koordinaciju dece predškolskog uzrasta.

4. HIPOTEZE ISTRAŽIVANJA

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

H – Nakon eksperimentalnog tretmana koji podrazumeva primenu programa razvojne gimnastike uz dodatno vežbanje sa roditeljima će doći do statistički značajnih razlika između kontrolne i eksperimentalnih grupa kod mišićnih disbalansa, morfoloških karakteristika i koordinacije dece predškolskog uzrasta.

H₁ – Nakon eksperimentalnog tretmana doći će do statistički značajnih razlika između kontrolne i eksperimentalnih grupa kod mišićnih asimetrija u korist eksperimentalnih grupa.

H₂ – Nakon eksperimentalnog tretmana će doći do statistički značajnih razlika između kontrolne i eksperimentalnih grupa kod morfoloških karakteristika u korist eksperimentalnih grupa.

H₃ – Nakon eksperimentalnog tretmana će doći do statistički značajnih razlika između kontrolne i eksperimentalnih grupa u motoričkom prostoru-koordinaciji u korist eksperimentalnih grupa u smislu značajnijeg poboljšanja rezultata u ovoj motoričkoj sposobnosti.

5. METOD RADA

Po kriterijumu stepena opštosti ovo istraživanje je *operativno*. Samim tim, ono se bazira na rezultatima prethodnih fundamentalnih studija, primenjujući ih i proveravajući na manjim i specifičnim uzorcima. U odnosu na poznavanje problema može se svrstati u *konfirmativno*, gde je problem poznat i proverava se hipoteza, a u odnosu na vremensko trajanje spada u *longitudinalna istraživanja*.

5.1 Uzorak ispitanika

Uzorak ispitanika je bio formiran iz populacije dece predškolskog uzrasta. Veličina uzorka je bila 176 dece uzrasta između 5 i 7 godina. Sva deca čiji su roditelji dali saglasnost bila su uključena u istraživanje. Uzorak je bio podeljen na tri subuzorka: eksperimentalnu grupu, eksperimentalnu grupu sa dodatnim vežbanjem sa roditeljima i kontrolnu grupu. U formiranju uzorka je učestvovala predškolska ustanova „Naša radost“, kao i predškolska ustanova „Mandarina“ iz Subotice. Deca, čiji roditelji nisu dali saglasnost nisu bila uključena u istraživanje.

Eksperimentalna grupa sa tretmanom (E1)

Eksperimentalnu grupu sa tretmanom (E1) čine deca koja su bila podvrgnuta desetonedeljnom tretmanu. Na redovnim aktivnostima bio je primenjen tretman koji je podrazumevao implementiranje specifičnih sadržaja koji tretiraju antigravitacionu muskulaturu i motoričku koordinaciju u nedeljnom obimu od dve aktivnosti od 45 minuta.

Eksperimentalna grupa sa tretmanom i dodatnim vežbanjem (E2)

Tretman kod druge eksperimentalne grupe (E2) je podrazumevao implementiranje specifičnih sadržaja koji tretiraju antigravitacionu muskulaturu i motoričku koordinaciju u nedeljnom obimu od dve aktivnosti od 45 minuta i individualni deo koji su roditelji sprovodili sa svojom decom kod kuće u trajanju od 20 minuta.

Kontrolna grupa

Kontrolnu grupu predstavljaju deca koja nisu bila pod eksperimentalnim tretmanom, već su bila izložena samo standardnim aktivnostima u predškolskoj ustanovi u Subotici (vrtiću).

5.2 Uzorak mernih instrumenata

Prilikom procene mišićnih asimetrija bila je primenjena 3D *Compact* analiza marke *Contemplas* (*Professional motion analysis software*). Ova metoda je brza i efikasna. Rezultati se dobijaju u vidu jednostavnih animacija koje daju preciznu sliku o mišićnim odstupanjima, odnosno o asimetričnosti tela. Snimanje se vrši sa tri kamere, nakon čega se dobijaju izveštaji. Markiranje referentnih tačaka omogućava očitavanje pozicije držanja ramena, držanja karlice, držanja tela u sagitalnoj i frontalnoj ravni, kao i držanja nogu. Modul 3D sastoji se od tri kamere na osnovu kojih se dobija precizna slika o posturalnom statusu iz sve tri perspektive, a tačnost sistema potvrđena je od strane Sportskog Univerziteta u Kelnu (Šćepanović, Marinković, Korovljević, Madić, 2015). Shodno odnosima između tačaka u kalibrisanom prostoru, određuju se vrednosti koje pomažu pri definisanju da li osoba odstupa od normalnog držanja tela i da li postoje mišićni disbalansi. Kao rezultat ovakve savremene metode procene i stručne analize donose se preporuke kojima je moguće preventivno delovanje u cilju poboljšanja držanja tela. Prednost ove metode je u tome što daje mnogo više informacija u odnosu na neke druge metode. Sportski univerzitet u Kelnu je potvrdio tačnost podataka ove metode. Početak primena *3d contemplas* metode na našim prostorima se vezuje za realizaciju projekta pod nazivom “STOJ PRAVO-RASTI ZDRAVO “ koji je za cilj imao unapređenje procene posturalnog statusa (Madić i sar., 2014).

Od varijabli u istraživanju izabrane su sledeće za posmatranje stanja tela u sagitalnoj ravni:

1. Vratna lordoza (mm),
2. Grudna kifoza (mm) i
3. Lumbalna lordoza (mm).

Od varijabli u frontalnoj ravni u obzir su uzete sledeće:

- 1) Vrtana distanca (mm),
- 2) Grudna distanca (mm) i
- 3) Lumbalna distanca.

Od **morfoloških karakteristika** za realizaciju rada u obzir su uzete:

- 1) Za procenu *dimenzionalnosti* tela:
 - a) Telesna visina (cm);
- 2) za procenu *voluminoznosti i mase* tela:
 - a) telesna masa (kg),
- 3) za procenu stanja uhranjenosti:
 - a) indeks telesne mase (BMI - kg/m²).

Telesna visina – merila se antropometrom po Martinu. Pri merenju, deca su obavezno bila bosa i u gaćicama. Stajala su u uspravnom stavu na čvrstoj vodoravnoj podlozi. Glava dece je bila u položaju frankfurtske horizontale. Ispitanik treba da zauzme uspravan položaj, a stopala su bila sastavljena. Merilac je stajao sa leve strane ispitanika i kontrolisao da li mu je antropometar postavljen neposredno duž zadnje strane tela i vertikalno, a zatim je spuštanjem metalni prsten-klizač da horizontalna prečka dođe na glavu (teme). Tada je pročitana vrednost na skali u visini gornje stranice trouglog proreza prstena-klizača. Rezultat je čitan sa tačnošću od 0,1 cm.

Telesna masa – merila se decimalnom vagom postavljenom na horizontalnu podlogu. Deca, bosa i svučena u gaćicama, stajala su na sredinu vage mirno i u uspravnom stavu. Kada su se brojke na vagi stabilizovale, rezultat je očitana sa tačnošću od 0,1 kg.

Indeks telesne mase BMI izračunava se iz odnosa mase tela i telesne visine i dobija se nakon izmerenih vrednosti telesne visine i telesne mase, indirektno, koristeći standardnu formulu:

$$BMI = \frac{TM \text{ (kg)}}{TV \text{ (m}^2\text{)}}$$

Za procenu **koordinacije** koristio se KTK test („*Körperkoordinationstest für Kinder*“), standardizovan motorički test sa veoma visokim stepenom pouzdanosti (Šalaj, 2013). Test je namenjen deci preko pet godina. Mogući su i normativni podaci. Test sadrži 4 manja testa:

1. Hodanje unazad po gredici,
2. Jednonožno preskakanje prepreka,
3. Bočni sunožni skokovi i
4. Premeštanje platformi.

5.3 Opis i uslovi istraživanja

Istraživanje je bilo longitudinalnog karaktera, što je podrazumevalo primenu eksperimentalnog tretmana u trajanju od deset nedelja. Roditelji/staratelji dece su pre realizacije istraživanja pismenim putem bili informisani o planu, toku i trajanju studije, te su pismenu saglasnost dali kako bi njihovo dete bilo uključeno u studiju (Declaration of Helsinki, 2013). Pored saglasnosti roditelja, bila zatražena i dozvola od direktora predškolskih ustanova. Nakon dobijenih saglasnosti, na zajedničkom roditeljskom sastanku, koji je imao za cilj da se roditeljima detaljno objasni cilj istraživanja, bio im predat upitnik za procenu kvaliteta života i nivoa fizičkih aktivnosti. Merenje mišićnih asimetrija, morfoloških karakteristika i svih motoričkih varijabli je bilo sprovedeno u salama navedenih predškolskih ustanova. Inicijalno merenje je bilo sprovedeno u predškolskoj ustanovi „Naša radost“.

5.4 Faze istraživanja i organizacija merenja

Program istraživanja bio je realizovan u tri faze.

PRVA FAZA: bila je realizovana od oktobra 2016. – decembra 2017.godine i obuhvatala je:

- odabir teme doktorske disertacije;
- pregled prethodnih istraživanja iz odabrane tematike;
- konsultacije sa potencijalnim mentorom;
- priprema projekta doktorske disertacije i prijava teme;
- traženje dozvole od stručnih organa škole i fakulteta za izvođenje istraživanja;
- priprema mernih instrumenata i priprema merilaca.

DRUGA FAZA: bila je sprovedena od januara 2018. do marta 2018. godine i podrazumeva

- odabir grupa u kojima će istraživanje biti sprovedeno i anketiranje roditelja za pristanak da se istraživanje sprovede,
- realizacija merenja,
- organizacija merenja i merenje,
- realizacija tretmana u trajanju od deset nedelja,
- finalno merenje.

TREĆA FAZA: bila je sprovedena od marta 2018. do marta 2019. godine i podrazumeva:

- unos i obradu podatka,
- analizu i tumačenje podataka,
- izradu doktorske disertacije.

Merenje mišićnih asimetrija

Posturalna analiza- *Contemplas* metoda procene mišićnih disbalansa je bila sprovedena u sali predškolske ustanove „Naša radost“. Merenje je sprovodio autor rada, saradnici i asistenti sa Fakulteta za sport i fizičko vaspitanje u Novom Sadu, a u svrhu što efikasnijeg i kvalitetnijeg rada. Merenje se sprovodilo u prepodnevnom satima uz poštovanje svih principa i pravila adekvatnog merenja. Merenje mišićnih asimetrija i morfoloških karakteristika se izvodilo u istom danu, gde su se prvo merile mišićne asimetrije, a nakon toga i morfološke karakteristike.

Merenje morfoloških karakteristika

Prema postavljenim zadacima istraživanja bilo je potrebno omogućiti tehničke uslove za precizne i tačne rezultate, što je deo organizacije merenja navedenih morfoloških karakteristika:

- 1) merenje se sprovelo u toku prepodneva (od 7 do 13 časova);
- 2) instrumenti su bili standardne izrade i baždareni svakodnevno pre početka i u toku merenja nakon 10 izmerenih ispitanika;
- 3) ispitanici su se merili u salama gde se realizuje nastava fizičkog vaspitanja. Prostorija u kojoj se organizovalo merenje morfoloških karakteristika i procena mišićnih asimetrija je bila dovoljno prostrana i osvetljena, a temperatura vazduha takva da su se svučeni ispitanici osećaju prijatno (od 17 °C do 22 °C);
- 4) u prostoriji pre početka merenja bilo je neophodno pripremiti 2 radna mesta za merenje. Razmak između tih mesta je bio najmanje 5 metara;
- 5) sva merenja obavio je 1 merilac i 1 pomoćnik merioca, s tim što je svaki od njih izvršavao uvek ista merenja.

- 6) ispitanici koji su mereni bili su minimalno obučeni, jer su mereni bos, a na sebi su imali samo sportske gaćice,
- 7) rezultati merenja morfoloških dimenzija čitao se dok je instrument na merenom parametru ispitanika, a osoba koja je evidentirala podatke radi kontrole, glasno je ponavljati rezultate pre upisa u karton ispitanika.

U okviru ovog programa, predviđene morfološke karakteristike merile su se na sledeći način:

Telesna visina – merila se antropometrom po Martinu. Pri merenju, deca, obavezno bosa i u gaćicama, stajala bi u uspravnom stavu na čvrstoj vodoravnoj podlozi. Glave dece bi bile u takvom položaju da je frankfurtska ravan horizontalna. Prilikom merenja morfoloških karakteristika postoje određeni standardi koji su bili ispoštovani prema standardima IBP-a (Lohman, Roche, & Martorell, 1988):

- 1) Stav ispitanika, a) standardni stojeći (bos u donjem vešu, glava u položaju frankfurtske horizontale),
- 2) Definisani parametar,
- 3) Merni instrument (antropometar po Martinu, decimalna digitalna vaga),
- 4) Preciznost (0,1 cm),
- 5) Tehnika merenja

Telesna težina – merila se decimalnom vagom postavljenom na horizontalnu podlogu. Deca, bosa i svučena u gaćicama, stajale na sredinu vage mirno i u uspravnom stavu. Kada se brojke na vagi stabilizuju, rezultat će se očitati sa tačnošću od 0,1 kg.

Na osnovu Telesne visine i Telesne težine računao se **indeks telesne mase**, tako što su se vrednost telesne težine ispitanika u kilogramima delio sa kvadratom telesne visine u metrima, po sledećoj formuli: $BMI = (TT(kg) / TV^2(m^2))$.

Referentne vrednosti BMI bile bi sagledane prema klasifikaciji koju propisuje *National Institutes of Health* (1998a).

Motorički testovi za procenu koordinacije

Za procenu **koordinacije** koristio se KTK test („*Körperkoordinationstest für Kinder*“). Pored samog opisa testa ono što je bitno reći za KTK test je njegova primenljivost i pouzdanost. Iako se primena KTK testa vezuju za decu koja su imala smetnje na mozgu, gde je E.J.Kiphard na Vestfalskom Institutu za psihijatriju mladih i pedagogiju dece ometene u razvoju 60- tih godina prošlog veka u okviru kliničkog instituta ustanovio tretmane psihomotoričkih vežbi nakon dugogodišnjeg praćenja načina kretanja dece i omladine. Iako izuzetno visoka pouzdanost testa kod dece ometene u razvoju, apsolutno nije podrazumevalo i sličnu pouzdanost i kod standardne dečije populacije. Međutim, prema Popoviću, (2016) primena faktorske analize, valjanost interne strukture ukazuje na to da su se sva četiri ajtema ekstrahovala na istom faktoru. Interkorelacije između četiri ajtema su bile u opsegu od 0.60 (WB/JS) do 0.81 (HH/JS) (Kiphard, E. J., & Schilling, F., 2017), dakle, međuocenjivačka pouzdanost sa dvostrukim latinskim kvadratnim dizajnom (dva ocenjivača, dve grupe ispitanika, dva načina davanja smernica i/ili bodova i ponovnog testiranja nakon osam dana sa dva ocenjivača koji menjaju metodu ocenjivanja i grupu učesnika), takođe je bila visoka $r=0.90-0.99$ (Camacho-Araia i sar., 1990).

Prema Popović (2016), na osnovu rezultata velikog broju istraživačkih studija, iz perspektive korisnika, (Livionen i sar., 2015) smatraju da je KTK: (Camacho i sar., 1990) jednostavan za upravljanje, (Clark i sar., 2002) upotrebljiv kod dece sa i bez oštećenja, (Cools i sar., 2009) već u širokoj upotrebi u Evropi i postaje sve popularniji, (Debraband i sar., 2012) pažljivo standardizovan kod Nemačke populacije, (Deprez i sar., 2015) nije vezan za određeni sport, već veštine specifičnih mera, i (Freitas i sar., 2016) na osnovu smislenog sistema bodovanja omogućava poređenja sa drugim studijama.

Detaljan opis testa:

1) Hodanje unazad po gredicama

Vreme rada: oko 3-4 min po ispitaniku.

Broj ispitivača: jedan ispitivač, jedan pomoćnik.

Rekviziti: 3 grede dužine 3 m, širine 6 cm, 4,5 cm i 3 cm.

Opis izvođenja: u sali ravne podloge, bez nagiba, na površini 5 m sa 5 m postaviti grede paralelno tako što se prvo postavlja greda širine 6 cm (žuta), pored nje greda širine 4,5 cm (crvena) i poslednja greda širine 3 cm (zelena).

Zadatak Ispitanik, kao probni pokušaj, prvo treba da prehoda gredu širine 6 cm unapred. Posle toga, kao zadatak koji se meri, ima 3 pokušaja da gredu prehoda unazad. Zadatak treba da ponovi na gredi širine 4,5 cm, a zatim i na gredi širine 3 cm.

Izvođenje zadatka: ispitanik hodanjem unazad treba da zadrži ravnotežni položaj i uspešno izvede maksimalno 8 koraka unazad za svaki od 3 pokušaja.

Kraj izvođenja zadatka: zadatak za svaki od 3 pokušaja se završava kada ispitanik izgubi ravnotežu i jednom nogom dodirne tlo ispod grede.

Položaj ispitivača: ispitivača sve vreme prati ispitanika i beleži pokušaje ili govori pomoćniku koji ih beleži.

Ocenjivanje: rezultat je suma svih 9 pokušaja na 3 grede. Kako je maksimalan broj koraka 8, ukupan rezultat ne može biti veći od 72.

2) Jednonožno preskakanje prepreka

Vreme rada: oko 4-5 min po ispitaniku.

Broj ispitivača: jedan ispitivač, jedan pomoćnik.

Rekviziti: 3 strunjače dimenzija 2 m x 1 m, 12 sunđera dimenzija 60 cm x 20 cm x 5 cm.

Opis izvođenja: u sali ravne podloge, bez nagiba, na površini 8 m sa 4 m postaviti 3 strunjače po dužini jednu uz drugu. Na spoju između 2. i 3. strunjače postavljati sunđere.

Zadatak: Ispitanik, kao probni pokušaj, prvo treba jednonožno da preskoči 1 sunđer, kako sa levom tako i sa desnom nogom. Nakon zaleta na jednoj nozi ispitanik preskače prepreke u visini od 0 cm do 60 cm.

Izvođenje zadatka: ispitanik nakon jednonožnog zaleta preskače prepreku i doskače na istu nogu sa koje se i odrazio, nakon toga obavezan je da na istoj nozi poskoči barem još 2 puta.

Kraj izvođenja zadatka: zadatak se završava kada ispitanik pogreši 3 puta (obori sunđer, ne nastavi skakanje na nozi sa koje se odrazio posle preskoka).

Položaj ispitivača: ispitivača stoji sa strane naspram sunđera i beleži rezultate ili govori pomoćniku koji ih beleži.

Ocenjivanje: rezultat je suma svih uspešnih pokušaja kako leve, tako i desne noge. Ako se prepreka preskoči iz 1. puta dodeljuju se 3 poena, iz 2. pokušaja 2 poena i iz 3. pokušaja 1 poen. Maksimalan rezultat je 78 poena.

Napomena: zadatak se izvodi naizmenično jednom, a zatim drugom nogom za prepreku iste visine.

3) Bočni sunožni skokovi

Vreme rada: oko 1 min po ispitaniku.

Broj ispitivača: jedan ispitivač.

Rekviziti: letvica dimenzija 60 cm x 4 cm x 2 cm, štoperica.

Opis izvođenja: sunožno preskakati letvicu što veći broj puta u 15 sekundi. Test izvesti 2 puta.

Zadatak: Ispitanik, kao probni pokušaj izvodi 5 skokova. Izvođenje zadatka: ispitivač daje znak da ispitanik može da započne test i na štoperici meri 15 sekundi. Takođe, za tih 15 sekundi broji uspešne skokove.

Kraj izvođenja zadatka: zadatak se završava kada istekne 15 sekundi.

Položaj ispitivača: ispitivač stoji ispred ispitanika i beleži rezultate.

Ocenjivanje: rezultat je suma svih uspešnih skokova, kako za prvi pokušaj tako i za drugi.

4) Premeštanje platformi

Vreme rada: oko 1 min po ispitaniku.

Broj ispitivača: jedan ispitivač.

Rekviziti: 2 drvene platforme dimenzija 25 cm x 25 cm x 5,7 cm, štoperica.

Opis izvođenja: 2 platforme stoje jedna pored druge, a ispitanik staje na desnu ako je smer kretanja na tu stranu ili na levu ako je smer kretanja u levu stranu. Platformu prebaciti sa jedne na drugu stranu u smeru kretanja, a potom stati na nju. Zadatak ponoviti što veći broj puta u 20 sekundi. Test izvesti 2 puta.

Zadatak: Ispitanik, kao probni pokušaj izvodi 5 premeštanja.

Izvođenje zadatka: ispitivač daje znak da ispitanik može da započne test i na štoperici meri 20 sekundi. Takođe, za tih 20 sekundi beleži broj premeštanja platformi.

Kraj izvođenja zadatka: zadatak se završava kada istekne 20 sekundi.

Položaj ispitivača: ispitivač stoji ispred ispitanika i beleži broj prebacivanja.

Ocenjivanje: rezultat je suma svih premeštanja, kako za prvi pokušaj tako i za drugi.

Sabiranjem bodova u pojedinačno sprovedenim pokušajima dobija se za svaki KTK subtest ukupna sirova vrednost. Sirove vrednosti ne govore ništa o visini rezultata deteta. One se moraju prvo uporediti sa prosečnim vrednostima određene uzrasne grupe. Za KTK postoje norme karakteristične za pol i uzrast od 5. do 14. godine. Kao norme koriste se u ovom testu

MQ – vrednosti (motorički koeficijent) koje su raspodeljene sa odstupanjem od 15 MQ – vrednosti oko srednje vrednosti od 100 (u skladu sa poznatim IQ – vrednostima). Za normiranje su odabrane grupe po svakoj godini (npr. 5;0 godina do 5;11 godina). U tabeli sa normama se učitavaju, u skladu sa uzrastom i polom, ekvivalentne MQ – vrednosti posebno za svaki zadatak. Na kraju se sabiraju MQ – vrednosti sva četiri KTK zadatka. Za ovu vrednost, očitava se u tabeli sa normama ukupna MQ – vrednost KTK. Raspodela ovih zbirnih vrednosti pruža osnovu za ukupnu MQ – vrednost KTK koja je veoma pouzdana, nezahtevna i samim tim izuzetno prikladna za individualnu dijagnostiku.

Na osnovu ukupne MQ – vrednosti, nivo koordinacije tela deteta može se klasifikovati kao: **veoma nizak** (ometena koordinacija tela: $MQ \leq 70$; ≤ 2 . percentil), **nizak** (neuobičajena koordinacija tela: $MQ = 71-85$; 3-16. percentil), **normalan** (normalna koordinacija tela: $MQ = 86-115$; 17-84. percentil), **visok** (dobra koordinacija tela: $MQ = 116-130$; 85-98. percentil) ili **veoma visok** (odlična koordinacija tela: $MQ \geq 131$; ≥ 99 . percentil).

5.5 Metode obrade podataka

Za sve primenjene varijable su bili utvrđeni osnovni deskriptivni statistički parametri: aritmetička sredina, standardna devijacija, minimalni i maksimalni rezultat, zakrivljenost (skjunis) i izduženost (kurtosis) kao i koeficijent varijacije. Za testiranje normaliteta distribucije podataka primenio se Kolmogorov-Smirnovljev test kao i Šapiro Vilc test (Shapiro Wilc test) na finalnom merenju kod varijabli mišićne asimetrije.

Od multivarijatne statistike bila primenjena: multivarijatna analiza varijanse (MANOVA) kao i multivarijatna analiza kovarijanse (MANCOVA). Radi utvrđivanja stvarnih razlika između grupa primenjeno je Bonferonijevo poređenje ($p \leq 0.0167$). Od univarijatne statistike je bila primenjena: analiza varijanse (ANOVA), kao i analiza kovarijanse (ANCOVA).

5.6 Eksperimentalni tretman

Eksperimentalni tretman (program usmerenih aktivnosti) se sprovodio u trajanju od 10 nedelja. Tretman je podrazumevao dve aktivnosti na nedeljnom nivou, plus individualni tretmana koji su sprovodili roditelji. Trajanje aktivnosti koji je sprovodio autor rada u predškolskoj ustanovi „Naša radost“ je trajala 45 minuta (**grupni deo**), dok je **individualni deo** bio usmeren na vežbanje u kućnim uslovima koji su sprovodili prethodno osposobljeni

roditelji, i to u trajanju od 20 minuta. Eksperimentalni tretman je bio usmeren ka korekciji mišićnih asimetrija, odnosno mišićnih pomeranja na nivou kičmenog stuba u sagitalnoj i frontalnoj ravni, poboljšanju morfoloških karakteristika i nivoa koordinacijskih sposobnosti. Svi trenažni stimulansi su bili pažljivo odabrani i u skladu sa savremenim oblicima kinezioloških transformacija.

5.6.1 Grupni program

U aktuelnoj praksi školskog fizičkog vaspitanja važeća je četvorodelna struktura časa, dok će se kod dece predškolskog uzrasta uključenih u tretman sprovodi trodelna struktura usmerenih motornih aktivnosti (Džinović, 2011c) po sledećem redosledu:

Uvodni deo: je podrazumevao realizaciju različitih prirodnih oblika kretanja koja su imala za cilj da podignu funkcionalne sposobnosti dece i time pripreme njihov organizam za napornije vežbanje. Uvodni deo svake aktivnosti je bio na drugačiji način isplaniran kako bi se svaki put obezbedio adekvatno mentalno opterećenje i učenje novih oblika kretanja. Postupnost u opterećenju i sistematičnost prilikom formulisanja igara i svih oblika kretanja je bila prisutna iz aktivnosti u aktivnost i time se uticalo na intenzifikaciju, kako iz fiziološkog aspekta, tako i iz aspekta psihološke opterećenosti. Formulisanje igara i svih oblika novih kretnih struktura je zavisilo i od stepena usvojenosti na prethodnoj aktivnosti.

Osnovni deo: je bio podeljen na dva dela u funkciji pripremnog i glavnog dela. Pripremnog deo je bio programiran tako što su se standardne vežbe oblikovanja premodelovale u vežbe za bilateralno jačanje antigravitacione muskulature sa standardnim vežbama oblikovanja. Sve implementirane vežbe su bile za generalno jačanje i istežanje pogođenih mišićnih grupa i segmenata tela, kako u sagitalnoj tako i u frontalnoj ravni. Vežbe su takođe biti usmerene na antigravitacionu muskulaturu, prednji trbušni zid, karlične mišiće, odnosno program je bio sačinjen na osnovu kliničke slike mišićnih asimetrija gde su se usmerenim trenažnim stimulansima delovalo na insuficijentne delove. Osnovni deo je zauzimao 20-30% od cele aktivnosti i bio je usmeren na mišićne asimetrije. Vežbe su se izvodile u frontalnom obliku rada gde su se sve vežbe prilagodile terminološki deci predškolskog uzrasta. Prilikom izbora trenažnog sadržaja kao izvor koristio se realizovani program za unapređenje procene posturalnog statusa i statusa kičme pod nazivom *STOJ PRAVO-RASTI ZDRAVO*. Intenzitet vežbi se progresivno povećavao sa realizacijom aktivnosti. Da bi se izbegla monotonija sadržaja koristili su se rekviziti, a u nekim aktivnostima i muzika

Glavni deo aktivnosti: kroz formulisane trenažne sadržaje usmeren je na razvoj motoričkog prostora, elemente antropometrije-morfologije, motorički prostor, kao i na jačanje mišićnog sistema, kako bi se na taj način i u glavnom delu aktivnosti uticalo na insuficijentne mišiće. Trenažni sadržaj je bio sačinjen od prirodnih oblika kretanja organizovanih u vidu poligona za razvoj motoričkih sposobnosti (snage, koordinacije, gipkosti, ravnoteže). Pored poligona primenjivao se rad u manjim grupama kroz stanični oblik rada, gde je izbor trenažnih sredstava bio usmeren takođe na razvoj motoričkih sposobnosti sa akcentom na koordinaciju. Razvojna gimnastika, odnosno osnovni gimnastički elementi, su bili takođe implementirani na svakoj aktivnosti zbog pozitivnog uticaja na mišićni sistem. U glavnom delu aktivnosti, pored osnovnog plana i programa, bila su formulisana dopunska radna mesta. Radna mesta su bila koncipirana od korektivnih vežbi za mišićne disbalanse jednom u sagitalnoj ravni, a drugi put za mišićne disbalanse u frontalnoj ravni, što se definisalo kao dodatna “snaga “glavnog dela časa. Autor je pre aktivnosti imao podatke u vezi sa stanjem mišićnih asimetrija i na osnovu toga usmeravao decu ka dopunskim vežbama. Konkretno vežbe su bile formulisane nakon svake realizovane aktivnosti, gde se poštovao pozitivan transfer. Izbor trenažnih sredstava zavisio je i od nivoa usvojenosti prethodne nastavne građe. Princip postepenosti u opterećenju i intenzitetu takođe će poštovao.

Završni deo: je bio sačinjen od kombinacije vežbi istezanja na švedskim lestvama, *fitness* loptama i na strunjačama. Na osnovu kliničke slike i skraćenosti određenih mišićnih partija jasno se definisao izbor vežbi. Vežbe disanja su bile stalno prisutne i realizovale su se pretežno uz muziku.

Primer realizovane aktivnosti:

Uvodni deo

U prvom delu aktivnosti nakon ulaska u salu i kratkog obraćanja deci bila je organizovana igra *Vije u sedećem položaju*. Deca su bila raspoređena po sali gde su svi zauzeli sedeći položaj. Nakon toga se izabrala vija i igra može da počne. Trajanje igre je bilo od 5-7 minuta. Igra je u funkciji podizanja funkcionalnih sposobnosti i pripremanja organizma za dalje – zahtevnije delove časa. Karakterističan položaj za igru je izabran radi uključivanja mišića ruku i ramenog pojasa. Na taj način se uticalo na pokretljivost i jačanje pomenute regije. Nakon prvog dela, prelazi se na drugi deo aktivnosti.

Glavni deo (prvi deo)

Vežbe su bile usmerene ka povećanju pokretljivosti pojedinih segmenata tela i vežbe jačanja mišića lopatične regije, mišića opružaća kičmenog stuba, mišića karlične regije, prednjeg trbušnog zida i mišića zadnje i prednje lože buta.

U drugom delu su bile sprovedene vežbe oblikovanja i korektivne vežbe u kombinaciji.

- Početni položaj sedeći sunožno, kruženje glavom (jedna i druga strana).
- Početni položaj sedeći sunožno, odručenje zgrčeno-zib unazad obostrano (pokušati spojiti laktove).
- Početni položaj sedeći sunožno, odručenje, dlanovi prema nazad (pokušati ispruženim rukama pljesnuti nazad).
- Početni položaj sedeći, suručna kruženja.
- Početni položaj ležanje prednje, uzručenje - zaklon trupom i pljesnuti rukama.
- Početni položaj ležanje prednje, odručenje - kratka abdukcija sa adukcijom (simulirati kako ptičice lete).
- Početni položaj ležanje zadnje, priručenje (izdizanje karlice prema gore i nazad u početni položaj).
- Početni položaj ležanje zadnje, predložiti desnom, predložiti levom.
- Početni položaj ležanje zadnje, podizanje od podloge sunožno, izdržaj, pa nazad u početni položaj.
- Početni položaj ležanje zadnje, priručenje, podizanje trupa i nazad u početni položaj.
- Početni stav stojeći raznožno, kruženje kukovima.

- Početni stav sunožno, do čučnja pa u početni stav.

Glavni (drugi deo)

Bio je koncipiran grupni rad, odnosno, bio je primenjen stanični metod rada. Cilj ovog dela časa se odnosi na formiranje trenaznih stimulansa koji bi imali uticaj na razvoj motoričkih sposobnosti sa akcentom na koordinaciju i na podizanje nivoa fizioloških procesa kako bi se pomenuto odrazilo na pomeranja morfoloških obeležja.

Radno mesto 1.

Radno mesto je bilo usmereno na razvoj koordinacije donjih ekstremiteta. Zadržavanje na radnom mestu će biti 4-5 minuta.

Radno mesto je podrazumevalo kretanja na horizontalnim merdevinama gde su deca po tačno definisanom redosledu koračali. Najpre će to činiti polako, a nakon toga će ubrzavati kretanja. Deca su bila postavljena u kolone.

Radno mesto 2.

Radno mesto je bilo usmereno na razvoj koordinacije i funkcionalnih sposobnosti zbog fiziološkog opterećenja i na taj način se uticalo na morfološke karakteristike

Deca su bila postavljena u liniji tako da je bočno od njih bila postavljena klupa ili lastiš. Zadatak radnog mesta je da bočnim kretanjima sa međuskokom preskaču prepreku tako da je ne dodirnu. Trajanje radnog mesta ke 4-5 minuta.

Radno mesto 3.

Radno mesto je bilo usmereno na razvoj funkcionalnih sposobnosti, snage donjih ekstremiteta, ravnoteže i koordinacije.

Postavljaju se čunjevi na udaljenosti od jednog metra nasumično raspoređeni. Zadatak dece je bio da prolaze između njih poskakujući na jednoj nozi, držeći i podbacujući tenisku lopticu sami sebi polako i lagano. Trajanje 4-5 minuta.

Radno mesto 4.

Radno mesto je bilo usmereno na razvoj snage gornjih partija mišića, koordinaciju celog tela i razvijanje prirodnih oblika kretanja i preciznosti.

Postavljaju se okviri od švedske klupe na udaljenosti od 2 metra. Zadatak dece da se u prvom provuku sa prednje strane, dok drugi treba do prođu sa zadnje strane i nakon toga da probace loptu u koš. Trajanje 4-5 minuta.

Završni deo aktivnosti

Frontalni oblik rada. Zadatak je bio usmeren na opuštanje i istežanje celog tela ali sa akcentom na mišiće karlične regije, trbušne muskulature i lumbalnog dela leđa, kako bi se išlo u smeru istežanje mišića koji su bitni za pravilno držanje. Vežbe su bile sprovedene uz muziku i trajaće 2-3 minuta.

- Ležanje zadnje, noge opružene sunožno. Kroz prednoženje do postavljanja nogu iznad glave sunožno i izdržaj.
- Ležanje zadnje, noge sunožno zgrčeno obuhvaćene rukama. Potiskivanje nogu uz grudni koš ne odižući lumbalni deo leđa od podloge.
- Ležanje prednje, uzručenje. Podizanje na dlanove u zaklon ali da ruke ostanu opružene.
- Početni položaj u preponskom sedu, povlačenje kolena prema podlozi dok su leđa opružena i peta postavljene uz glutealnu regiju.
- Početni položaj sedenje, noge sunožno opružene, duboki pretklon i izdražaj.

Tabela 1

Primenjeni trenazni sadržaji u glavnom delu aktivnosti prikazani tabelarno

<i>Naziv vežbe</i>	<i>Br. aktivnosti</i>	<i>Ukupno trajanje</i>	<i>Napomena</i>
Preskoci po horizontalnim merdevinama	Prva	2-3 minuta	Akcentat na koordinaciji
Bočni preskoci preko lastiša	Prva	2-3 minuta	Akcentat na koordinaciji
Preskoci između čunjeva podbacujući sebi tenisku lopticu	Prva	2-3 minuta	Akcentat na koordinaciji i snazi donjih ekstr.

Provlačenje kroz okvire od švedske klupe	Prva	2-3 minuta	Akcentat na koordinaciji
Podizanje ramena od tla u lež.položaju	Prva	2-3 minuta	Dopunska vežba. Vežba za bilateralno jačanje mišića ramenog pojasa
Sunožni skokovi u mestu	Druga	3 minuta	Akcentat na jačanju mišića donjih ekstremiteta
Kombinacija skokova u parovima	Druga	3 minuta	Jačanje mišića donjih ekstremiteta
Pretklon sed opruženim rukama pored tela	Druga	20 ponavljanja	Jačanje prednjeg trbušnog zida
Zaklon trupom	Druga	20 ponavljanja	Jačanje lumbalnog dela leđa
Vis na švedskim lestvama	Druga	30-40 sekundi	Istezanje i jačanja mišića leđa i ruku i ramenog pojasa
Hodanje po konopcu	Treća	2-3 minuta	Akcentat na ravnoteži, aktivacija mišića antigravitacionih
Hodanje po gredi	Treća	2-3 minuta	Akcentat na ravnoteži i aktivacija antigravitacionih mišića
Hodanje na prstima	Treća	2-3 minuta	Akcentat na ravnoteži i statičkoj snazi mišića potkolenice
Balansiranje na klupici	Treća	2-3 minuta	Akcentat na ravnoteži i antigravitacionoj muskulaturi
Vežba disanja	Treća	3 minute	Aktivacija međurebarnih mišića

Hod unazad sa sunožnim skokovima u obruče	Četvrta	2-3 minute	Akcentat na koordinaciji
Hod unazad sa kombinacijom sunožnih bočnih skok	Četvrta	2-3 minute	Akcentat na koordinaciji i snage donjih ekstremiteta
Hod u uporu čučajući unazad	Četvrta	2-3 minute	Akcentat na snazi gornjih ekstremiteta i koordinaciji celog tela
Kretanja u ležećem položaju unazad na podlakticama	Četvrta	2-3 minute	Aktivacija dubokih mišića leđa, skapularnih primicača, i romboidealnih mišića
Ležanje prednje, desna uzručena, leva odručena pogrčeno-zaklon-otklon	Četvrta	2 minute	Aktivacija mišića stabilizatora kičmenog stuba. Vežba se izvodila bilateralno uz veoma kratku statičku kontrakciju
Povaljka na leđima	Peta	2-3 minute	Koordinacije celog tela
Povaljka na leđima sa ustajanjem	Peta	2-3 minute	Koordinacija celog tela, aktivacija mišića lumbalnog dela i mišića donjih ekstremiteta
Stav o lopaticama	Peta	2-3 minute	Aktivacija donjih partija abdomena, koordinacija celog tela
Bočna kotrljanja	Peta	2-3 minute	Koordinacija celog tela
Povaljka sa spuštanjem kolena pored glave	Peta	2-3 minute	Koordinacija celog tela, ekstenzija mišića opružaća kičmenog stuba.
Sed sunožno, ruke pogrčene prsti prepleteni na potiljku-zib	Peta	2 minute	Aktivacija rotatora kimenog stuba, bočnih trbušnih mišića.

Ležanje prednje na švedskoj klupi-privlačenje tela i kretanje prema napred	Šesta	Poligon	Aktivacija primicača lopatica
Provlačenje na stomaku ispod prečkica	Šesta	Poligon	Aktivacija bočnih trbušnih mišića, celokupna mišićna grupa trupa
Provlačenje na leđima ispod prečkica	Šesta	Poligon	Površni i duboki mišića leđa, akcenat na rombasti mišić
Vis na ripstolu sa nogama zakačenim za pritku-čučanjs.	Šesta	4-6 puta	Ekstenzija stabilizatora i fiksatora kičmenog stuba, jačanje gornji ekstremiteta
Ležanje prednje, ruke u uzručenju zaklon trupom	Šesta	8-10 ponavljanja	Jačanje dubokih mišića leđa, akcenat na lumbalnu regiju. Bez statičke kontrakcije

5.6.2 Individualni program

Individualni deo tretmana su sprovodili roditelji sa svojom decom u kućnim uslovima. Postojala su tri različita programa koja su bila usmerena na korekciju mišićnih disbalansa u frontalnoj i sagitalnoj ravni kičmenog stuba. Na osnovu prethodno dobijenih podataka eksperimentalna grupa će se podeliti na decu koja imaju odstupanja u frontalnoj ravni i na decu koja ima odstupanja u sagitalnoj ravni. Tretman je podrazumevao dvadeseto minutni trening-aktivnost koju su roditelji izvodili sa svojom decom. Roditelji pre samog tretmana su dobili uputstva i jasno napisan program. Takođe je roditeljima dat vrlo jednostavan dnevnik u koji su stavljali podatak da li su vežbe uradili ili nisu. Objasnio im se prethodno značaj programa i na koji način će oni dati svoj doprinos celom programu, kao i kako će to uticati na njihovu decu.

Program 1- kompleks vežbi za kifotično narušeno držanje

1. PP-ležeći na trbuhu, priručenje, dlanovi okrenuti prema podlozi. Podizanje ramena od tla tako da se pripoje lopatice, izdržaj nekoliko sekundi i početni položaj.
2. PP-ležeći na trbuhu, odručenje, iz odručenja do priručnja pa početni položaj.
3. PP-ležanje prednje, odručeno zgrčeno, odručiti zgrčeno izdržaj 2-3 sekunde pa PP.

4. PP-prednje ležanje, uzručenje. Uzručiti, zatim izdržaj 3-4 sekunde pa nazad u početni položaj.
5. PP-sed prednožni sunožni, odručenje koso gore. Roditelj povlači nadlaktice nazad potiskivajući kičmeni stub napred.
6. PP-sed raznožno zgrčeno, odručenje pogrčeno, laktove u nivou ramena povlačiti nazad, izdržaj nekoliko sekundi pa PP.
7. PP-Sed prednožno sunožni, odručenje zgrčeno, prsti prepleteni na potiljku. Roditelj povlači nadlaktice nazad i potiskuje kičmeni stub napred.
8. PP-Sed raznožno zgrčeno („turski“), prsti prepleteni, priručenje, zaručiti 2-3 sekunde pa priručiti.

Program 2- kompleks korektivnih vežbi za lordotično narušeno držanje

1. PP-ležeći na leđima sunožno zgrčeno, odručenje pogrčeno, podlaktice uspravno, koncentričnom kontrakcijom kičmeni stub pripojiti uz podlogu.
2. PP-ležeći na leđima sunožno zgrčeno, priručenje sa pronacijom, koncentričnom kontrakcijom trbušnih mišića pretklon, šake klize prema stopalima.
3. PP-ležeći na leđima sunožnozgrčeno, odručenje pogrčeno, šake na potiljku, prednožiti desnom nogom-dorzalna fleksija, podići ramena od tla i glavu istovremeno.
4. PP-upor ležeći na podlacticama, dorzalna fleksija stopala, sunožno prednožiti do ugla 30 stepeni, izdržaj pa povratak u PP.
5. PP-Upor ležeći na podlacticama, plantarna fleksija stopala, pete podignute od tla pod uglom od trideset stepeni, prednožiti do ugla 60 stepeni.
6. PP-upor ležeći na podlacticama, prednoženje sunožno, dorzalana fleksija stopala, prednožiti sunožno-izdržaj pa PP.
7. PP-Upor sedeći pred šakama, plantarna fleksija stopala, sunožno prednoženje pod uglom od 30 stepeni, sunožno ukrstiti i raskrstiti noge.
8. PP-upor ležeći na podlacticama, dorzalna fleksija stopala, prednoženje pod uglom od trideset stepeni, zgrčena desna, opružene leva noga, istovremeno opružiti desnu nogu i zgrčeno saviti levu, pete ne spuštati na tlo u toku izvođenja vežbi.

Program 3- kompleks korektivnih vežbi za mišićna odstupanja u frontalnoj ravni. Kompleks vežbi je za skoliočno narušeno držanje kičmenog stuba. Za odstupanje u desnu stranu će biti primenjen isti kompleks vežbi sa akcentom na desnu stranu.

1. PP-ležeći na trbuhu, desnom uzručenje, levom priručenje. Desnu šaku izvlačiti što više napred po tlu.
2. PP-ležeći na trbuhu, desnom uzručenje, levom priručenje dlanovi dole. Odvojiti šake od tla, desnu šaku izvlačiti što više napred.
3. PP-ležeći na trbuhu, desnom uzručenje, levom odručenje pogrčeno. Zaklon trupom, izdržaj par sekundi i povratak u PP.
4. PP-ležeći na trbuhu, desnom uzručenje, levom odručenje pogrčeno . Zaklon trupom, otklon, usklon, PP.
5. PP-ležeći na trbuhu, desnom uzručenje, levom odručenje pogrčeno. Desnom šakom dodirnuti levo rame, izdržaj i povratak u PP.
6. PP-sedeći, sed raznožno, zgrčeno ukrstiti, desnom uzručenje, levom odručenje pogrčeno. Lakat leve ruke povlačiti nazad, desnu šaku izvlačiti što više gore.
7. PP-sed raznožno zgrčeno ukršteno, odručenje zgrčeno, prsti prepleteni na potiljku. otklon u levo, usklon, PP.
8. PP-sed raznožno zgrčeno ukršteno, odručenje zgrčeno, prsti prepleteni na potiljku. Zasuk ulevo, izdržaj, odsuk, PP.

6. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Na početku tretmana, celokupan uzorak je činilo 176 ispitanika, podeljenih u tri grupe: kontrolnu (N=86), eksperimentalnu grupu sa tretmanom (N=45) i eksperimentalnu grupu koja je imala još i dodatno vežbanje kod kuće (N=45). Vrednosti deskriptivnih statistika ukazuju na ujednačen nivo eksperimentalnih grupa ispitanika, sa tretmanom i sa tretmanom i dodatnim vežbanjem kod kuće (25.57%) i nešto veću zastupljenost ispitanika kontrolne grupe (48.86%).

Prosečna starost celokupnog uzorka je bila $6.19 \pm .58$ godina pri čemu su ispitanici bili približno istih godina uzimajući u obzir pripadnost grupama ($p=.83$). Prosečna starost ispitanika kontrolne grupe je iznosila $6.18 \pm .60$ godina, eksperimentalne grupe sa tretmanom $6.21 \pm .57$ godina i eksperimentalne grupe sa tretmanom i dodatnim vežbanjem kod kuće $6.19 \pm .57$ godina.

Tabela 2.

Opis uzorka inicijalno merenje

Parametar	Vrednost			Nivo značajnosti*	
	N	%			
Ukupan uzorak	176	100			
Kontrolna grupa (bez tretmana)	86	48.86			
Eksperimentalna grupa (sa tretmanom)	45	25.57			
Eksperimentalna grupa (tretman i dodatno vežbanje)	45	25.57			
Parametri	MIN	MAX	AS	S	
Godine ukupno za ceo uzorak (god)	5.07	7.25	6.19	.58	
Kontrolna grupa	5.07	7.20	6.18	.60	
Eksperimentalna grupa sa tretmanom	5.10	7.25	6.21	.57	p=.83
Eksperimentalna dodatno vežbanje	5.10	7.23	6.19	.57	

*nivo značajnosti ANOVA F testa

Na finalnom merenju, celokupan uzorak je činilo 133 ispitanika, podeljenih u tri grupe: kontrolnu (N=43), eksperimentalnu grupu sa tretmanom (N=45) i eksperimentalnu grupu koja je imala još i dodatno vežbanje kod kuće (N=45). Vrednosti deskriptivnih statistika ukazuju na ujednačen nivo eksperimentalnih grupa ispitanika, sa tretmanom i sa tretmanom i dodatnim vežbanjem kod kuće (33.83%) i nešto manju zastupljenost ispitanika kontrolne grupe

(32.33%). Može se primetiti opadanje broja ispitanika kontrolne grupe u odnosu na inicijalno merenje.

Prosečna starost celokupnog uzorka na finalnom merenju je bila $6.39 \pm .57$ godina pri čemu su ispitanici bili približno istih godina uzimajući u obzir pripadnost grupama ($p=.80$). Prosečna starost ispitanika kontrolne grupe je iznosila $6.36 \pm .59$ godina, eksperimentalne grupe sa tretmanom $6.39 \pm .56$ godina i eksperimentalne grupe sa tretmanom i dodatnim vežbanjem kod kuće $6.38 \pm .56$ godina.

Tabela 3.

Opis uzorka finalno merenje

Parametar	Vrednost		Nivo	
	N	%	značajnosti*	
Ukupan uzorak	133	100		
Kontrolna grupa (bez tretmana)	43	32.33		
Eksperimentalna grupa (sa tretmanom)	45	33.83		
Eksperimentalna grupa (tretman i dodatno vežbanje)	45	33.83		
Parametri	MIN	MAX	AS	S
Godine ukupno za ceo uzorak (god)	5.25	7.43	6.39	.57
Kontrolna grupa	5.25	7.38	6.36	.59
Eksperimentalna grupa sa tretmanom	5.28	7.43	6.39	.56
Eksperimentalna dodatno vežbanje	5.28	7.41	6.38	.56

*nivo značajnosti ANOVA F testa

6.1 Deskriptivni statistici morfoloških varijabli inicijalnog merenja

Na osnovu deskriptivnih statistika inicijalnog merenja (Tabela 4) na nivou celog uzorka može se konstatovati prosečna visina 117.63 ± 5.99 cm sa izuzetnom homogenošću rezultata. Prosečna vrednost telesne mase iznosila je 21.44 ± 3.55 kg, gde je primetna relativna homogenost rezultata ($CV=16.55\%$). Prosečna vrednost BMI iznosila je 15.42 ± 1.70 kg/m², pri čemu je uzorak takođe bio homogen.

Na osnovu pozitivne vrednosti skjunisa, ali i kurtosisa, može se konstatovati da je većina ispitanika (homogenizovan uzorak) pozicionirana u zoni manjih vrednosti rezultata u varijablama *Telesna visina* i *BMI*, dok je u varijabli *Telesna visina* on približan nuli, što upućuje na asimetričnu raspodelu rezultata. Za uzorak ispitanika odnosno njihov uzrast, vrednosti aritmetičkih sredina i njihova koncentracija koja je u zoni manjih vrednosti odgovara uzrasnim karakteristikama

Kod varijable *Telesna visina* ($KSp = .78$) nema statistički značajnih odstupanja distribucije rezultata od normalne raspodele, dok je kod preostale dve varijable uočeno odstupanje ($KSp = .04$ i $KSp = .01$), ovo je posledica većih individualnih razlika u celokupnom uzorku.

Tabela 4.

Deskriptivni statistici morfoloških varijabli inicijalnog merenja na nivou celog uzorka

Varijabla	N	MIN	MAX	AS	S	Sk	Kurt	CV (%)	KSp
Telesna visina (cm)	176	105.0	133.0	117.63	5.99	.09	-.34	5.09	.78
Telesna masa (kg)	176	14.80	35.30	21.44	3.55	1.32	2.80	16.55	.04*
BMI (kg/m ²)	176	11.59	22.89	15.42	1.70	1.45	3.86	11.02	.01*

Legenda: MIN–minimalne vrednosti; MAX–maksimalne vrednosti rezultata merenja; AS - aritmetička sredina; S - standardna devijacija; CV - koeficijent varijacije; Sk - skjunis; Kurt - kurtosis; KSp - nivo ststističke značajnosti Kolmogorov-Smirnovog koeficijenta

Na osnovu deskriptivnih statistika morfoloških varijabli inicijalnog merenja za tri unapred formirana subuzorka (Tabela 4), može se konstatovati ujednačen nivo rasta longitudinalnosti skeleta, manifestovanim kroz varijablu *Telesna visina*, i stanju uhranjenosti

(BMI). U pogledu mase tela, obe eksperimentalne grupe su izrazile homogenost, dok se relativna homogenost konstatuje kod kontrolne grupe (17.61%).

Vrednosti skjunisa kod kontrolne grupe, u varijablama *Telesna masa* i *BMI*, ukazuju na pozitivnu asimetriju, pri čemu dolazi do veće koncentracije rezultata (na što ukazuju pozitivne veće vrednosti kurtosisa) u zoni manjih vrednosti sa izraženom homogenošću. Kod druge dve grupe, eksperimentalne sa tretmanom i eksperimentalne grupe sa tretmanom i dodatnim vežbanjem, vrednosti skjunisa i kurtisisa ukazuju na približno normalnu raspodelu rezultata u sve tri analizirane varijable morfološkog prostora..

Vrednosti Kolmogorov-Smirnovog testa (KSp) ukazuju na normalnost distribucije analiziranih morfoloških varijabli kod sva tri analizirana subuzorka inicijalnog merenja.

Tabela 5.

Deskriptivni statistici morfoloških varijabli inicijalnog merenja u zavisnosti od grupe

Varijabla	Grupa	N	MIN	MAX	AS	S	Sk	Kurt	CV (%)	KSp
Telesna visina (cm)	K	86	105.5	132.8	119.563	5.66	-.04	-.08	4.73	.96
	E1	45	105.3	133.0	117.756	5.99	-.02	.02	5.08	.82
	E2	45	105.0	125.0	113.971	4.91	.34	-.51	4.30	.80
Telesna masa (kg)	K	86	15.60	35.30	22.3048	3.93	1.47	2.50	17.61	.10
	E1	45	16.50	30.50	20.9867	2.94	.85	1.49	14.00	.67
	E2	45	14.80	28.00	20.3000	3.00	.61	.11	14.77	.83
BMI (kg/m ²)	K	86	11.59	22.89	15.5268	1.88	1.69	4.79	12.10	.08
	E1	45	12.04	19.06	15.1007	1.38	.79	.02	9.13	.67
	E2	45	12.69	19.93	15.5744	1.64	.97	.87	10.53	.27

Legenda: K - kontrolna grupa, E1 - eksperimentalna grupa sa tretmanom; E2 - eksperimentalna grupa sa tretmanom i dodatnim vežbanjem kod kuće; MIN–minimalne vrednosti; MAX–maksimalne vrednosti rezultata merenja; AS - aritmetička sredina; S - standardna devijacija; Sk - skjunis; Kurt - kurtosis; CV - koeficijent varijacije; KSp - nivo ststističke značajnosti Kolmogorov-Smirnovog koeficijenta

6.2 Deskriptivni statistici motoričkih varijabli inicijalnog merenja

Vrednosti deskriptivnih statistika, pogotovo vrednosti koeficijenta varijacije ukazuju na izrazitu heterogenost rezultata motoričkih varijabli za procenu koordinacije posmatrajući ceo uzorak ispitanika (Tabela 6).

Uočeno je odstupanje od normalne distribucije kod motoričke varijable *Jednonožno preskakanje prepreka*, gde je statistička značajnost KS testa od 0.01. U varijabli „Hodanje unazad“ uočena je normalna raspodela rezultata, statistička značajnost KS testa veća od 0.05 (Tabela 6).

Analizirajući vrednosti skjunisa i kurtosisa kod celokupnog uzorka, uviđa se normalna raspodela oko prosečnih vrednosti rezultata u sve četiri motoričke varijable za procenu koordinacije celog tela inicijalnog merenja.

Tabela 6.

Deskriptivni statistici motoričkih varijabli inicijalnog merenja na nivou celog uzorka

Varijabla	N	MIN	MAX	AS	S	Sk	Kurt	CV (%)	KSp
Jednonožno preskakanje prepreka (bod)	176	6	54	18.87	10.88	.84	.18	57.65	.01*
Hodanje unazad po gredicama (frek.)	176	0	72	26.14	13.66	.86	.86	52.25	.03*
Bočni sunožni skokovi (frek.)	176	9	70	30.99	10.72	.71	.84	34.59	.15
Premeštanje platformi (frek.)	176	8	43	24.11	6.65	.13	-.55	27.58	.35
KTK ukupan rezultat (bod)	176	44.00	206.00	100.11	32.50	.71	.33	32.46	.18

Legenda: K - kontrolna grupa, E1 - eksperimentalna grupa sa tretmanom; E2 - eksperimentalna grupa sa tretmanom i dodatnim vežbanjem kod kuće; MIN–minimalne vrednosti; MAX–maksimalne vrednosti rezultata merenja; AS - aritmetička sredina; S - standardna devijacija; Sk - skjunis; Kurt - kurtosis; CV - koeficijent varijacije; KSp - nivo statističke značajnosti Kolmogorov-Smirnovog koeficijenta

Na finalnom merenju, uočava se izuzetan varijabilitet rezultata motoričkih varijabli praćen sa većim individualnim razlikama ispitanika u okviru svojih grupa (Tabela 7). Uočava se veći raspon rezultata u svakoj motoričkoj varijabli za procenu koordinacije pokreta.

Analizirajući vrednosti skjunisa i kurtosisa kod ispitanika kontrolne grupe (K) na inicijalnom merenju, uviđa se normalna raspodela oko prosečnih vrednosti rezultata u svim varijablama - U varijabli *Hodanje unazad* po gredicama kod eksperimentalne grupe sa tretmanom (E1), može se uvideti veće grupisanje rezultata u zoni manjih vrednosti sa većom koncentracijom rezultata, što ukazuje da je veći broj ispitanika u ovoj grupi sa lošijim vrednostima u navedenoj varijabli. Kod eksperimentalne grupe sa tretmanom i dodatnim vežbanjem (E2), analizirajući vrednosti skjunisa i kurtosisa, može se primetiti pozitivna asimetrija distribucije ispraćena leptokurtičnošću rezultata u varijabli *Jednonožno preskakanje prepreka*, što upućuje na pretpostavku da je gomilanje rezultata u zoni manjih vrednosti rezultat težine tessta

Vrednosti Kolmogorov-Smirnovog testa (KSp) ukazuju na normalnost distribucije analiziranih svih motoričkih varijabli kod sva tri analizirana subuzorka inicijalnog merenja (Tabela 7).

Tabela 7.

Deskriptivni statistici motoričkih varijabli inicijalnog merenja u zavisnosti od grupe

Varijabla	Grupa	N	MIN	MAX	AS	S	Sk	Kurt	CV (%)	KSp
Jednonožno preskakanje prepreka (bod)	K	83	6	54	21.57	11.36	.58	-.20	52.66	.41
	E1	45	6	52	19.73	11.03	.73	.11	55.90	.52
	E2	44	6	38	12.91	7.02	1.41	2.55	54.37	.19
Hodanje unazad po gredicama (frek.)	K	83	5	72	26.72	14.19	.99	.57	53.10	.16
	E1	45	3	68	28.60	12.89	1.23	2.26	45.06	.23
	E2	44	0	51	22.52	12.94	.31	-.19	57.46	.98
Bočni sunožni skokovi (frek.)	K	83	12	70	34.55	10.63	.84	1.27	30.76	.27
	E1	45	9	55	29.73	11.46	.38	-.58	38.54	.71
	E2	44	11	46	25.57	7.14	.36	.51	27.92	.94
Premeštanje platformi (frek.)	K	83	11	43	25.94	6.44	.08	-.60	24.82	.48
	E1	45	13	39	23.44	5.75	.22	-.23	24.53	.85
	E2	44	8	38	21.34	6.95	.35	-.59	32.56	.43
KTK ukupan rezultat (bod)	K	83	48.00	202.00	108.78	33.27	.53	-.17	30.58	.77
	E1	45	46.00	206.00	101.51	31.68	.82	1.30	31.20	.76
	E2	44	44.00	153.00	82.34	24.34	.82	.82	29.56	.88

Legenda: K - kontrolna grupa, E1 - eksperimentalna grupa sa tretmanom; E2 - eksperimentalna grupa sa tretmanom i dodatnim vežbanjem kod kuće; MIN–minimalne vrednosti; MAX–maksimalne vrednosti rezultata merenja; AS - aritmetička sredina; S - standardna devijacija; Sk - skjunis; Kurt - kurtosis; CV - koeficijent varijacije; KSp - nivo statističke značajnosti

6.3 Deskriptivni statistici morfoloških varijabli finalnog merenja

Na osnovu deskriptivnih statistika finalnog merenja (N=133) na nivou celog uzorka može se konstatovati prosečna visina 117.68 ± 5.83 cm sa izuzetnom homogenošću rezultata. Prosečna vrednost telesne mase iznosila je 21.73 ± 3.51 kg, gde je primetna relativna homogenost rezultata (CV=15.23%). Prosečna vrednost BMI iznosila je 15.69 ± 1.73 kg/m², pri čemu je uzorak bio homogen (Tabela 8).

Analizirajući vrednosti skjunisa i kurtosisa na nivou celog uzorka finalnog merenja, u varijabli *Telesna visina*, uviđa se normalna raspodela oko prosečnih vrednosti rezultata, dok se znatna odstupanja mogu uvideti u varijablama *Telesna masa* i *BMI*. Može se konstatovati veće grupisanje ispitanika oko nižih vrednosti u navedenim varijablama, jer postoji sigurno uzročno posledična veza ove dve varijable koja proističe iz formule za izračunavanje BMI.

Kod varijabli *Telesna visina* (KSp = .85) i *Telesna masa* (KSp = .06) nema statistički značajnih odstupanja distribucije rezultata od normalne raspodele, dok je kod varijable BMI uočeno odstupanje od normalne distribucije (KSp = .02) (tabela 8).

Tabela 8.

Deskriptivni statistici morfoloških varijabli i finalnog merenja na nivou celog uzorka

Varijabla	N	MIN	MAX	AS	S	Sk	Kurt	CV (%)	KSp
Telesna visina (cm)	133	105.3	133.1	117.68	5.83	.01	-.44	4.95	.85
Telesna masa (kg)	133	15.10	35.50	21.73	3.31	1.08	2.31	15.23	.06
BMI (kg/m ²)	133	12.14	22.87	15.69	1.73	1.54	3.62	11.02	.02*

Legenda: MIN–minimalne vrednosti; MAX–maksimalne vrednosti rezultata merenja; AS - aritmetička sredina; S - standardna devijacija; Sk - skjunis; Kurt - kurtosis; CV - koeficijent varijacije; KSp - nivo statističke značajnosti Kolmogorov-Smirnovog koeficijenta

Na finalnom merenju, došlo je do promene broja ispitanika kontrolne grupe (Tabela 9), gde ih je ostalo samo 43. Na osnovu deskriptivnih statistika morfoloških varijabli finalnog merenja za tri unapred formirana subuzorka, može se konstatovati ujednačen nivo rasta longitudinalnosti skeleta, manifestovanim kroz varijablu *Telesna visina*, *Telesna masa* i *Stanja uhranjenosti* (BMI).

Analizirajući vrednosti skjunisa i kurtosisa kod ispitanika različitih grupa formiranih na osnovu stanja uhranjenosti, uviđa se normalna raspodela oko prosečnih vrednosti rezultata u

varijabli *Telesna visina*, dok se znatna odstupanja mogu uvideti u varijablama *Telesna masa* i *BMI*, najviše kod ispitanika kontrolne grupe. Može se konstatovati veće grupisanje ove grupe ispitanika oko manjih, vrednosti u navedenim varijablama, jer postoji sigurno uzročno posledična veza ove dve varijable koja proističe iz formule za izračunavanje BMI.

Vrednosti Kolmogorov-Smirnovog testa (KSp) ukazuju na normalnost distribucije analiziranih morfoloških varijabli kod sva tri analizirana subuzorka finalnog merenja (Tabela 9).

Tabela 9.

Deskriptivni statistici morfoloških varijabli finalnog merenja u zavisnosti od grupe

Varijabla	Grupa	N	MIN	MAX	AS	S	Sk	Kurt	CV (%)	KSp
Telesna visina (cm)	K	43	108.5	130.0	120.87	4.85	-.32	.37	4.01	.95
	E1	45	105.3	133.1	117.86	6.02	-.04	-.02	5.10	.65
	E2	45	105.7	125.0	114.45	4.75	.33	-.40	4.15	.98
Telesna masa (kg)	K	43	18.50	35.50	23.05	3.59	1.60	3.02	15.57	.10
	E1	45	16.50	30.50	21.26	2.97	.67	1.03	13.96	.75
	E2	45	15.10	28.30	20.93	3.02	.57	.14	14.42	.55
BMI (kg/m ²)	K	43	13.26	22.87	15.90	2.07	1.99	4.46	13.01	.16
	E1	45	12.14	19.06	15.26	1.37	.72	.75	8.97	.48
	E2	45	13.04	20.59	15.93	1.66	.91	.80	10.42	.53

Legenda: K - kontrolna grupa, E1 - eksperimentalna grupa sa tretmanom; E2 - eksperimentalna grupa sa tretmanom i dodatnim vežbanjem kod kuće; MIN–minimalne vrednosti; MAX–maksimalne vrednosti rezultata merenja; AS - aritmetička sredina; S - standardna devijacija; Sk - skjunis; Kurt - kurtosis; CV - koeficijent varijacije; KSp - nivo statističke značajnosti Kolmogorov-Smirnovog koeficijenta

6.4 Deskriptivni statistici motoričkih varijabli finalnog merenja

Vrednosti deskriptivnih statistika, pogotovo vrednosti koeficijenta varijacije ukazuju na izrazitu heterogenost rezultata motoričkih varijabli za procenu koordinacije posmatrajući ceo uzorak ispitanika (Tabela 10).

Analizirajući vrednosti skjunisa i kurtosisa na nivou celog uzorka motoričkih varijabli, uviđa se normalna raspodela oko prosečnih vrednosti rezultata u svim analiziranim varijablama (Tabela 10).

Kod svih analiziranih varijabli za procenu koordinacije tela, uočena je normalna raspodela rezultata, statistička značajnost KS testa veća od 0.05 (Tabela 10).

Tabela 10.

Deskriptivni statistici motoričkih varijabli finalnog merenja na nivou celog uzorka

Varijabla	N	MIN	MAX	AS	S	Sk	Kurt	CV (%)	KSp
Jednonožno preskakanje prepreka (bod)	138	3	60	27.22	12.18	-.03	-.60	44.74	.29
Hodanje unazad po gredicama (frek.)	138	5	64	26.36	12.69	.47	-.36	48.14	.28
Bočni sunožni skokovi (frek.)	138	15	65	38.70	10.46	.19	-.57	27.02	.24
Premeštanje platformi (frek.)	138	13	51	32.14	6.90	.01	.27	21.46	.88
KTK ukupan rezultat (bod)	138	56.00	216.00	124.42	31.23	.20	-.02	25.10	.84

Legenda: MIN–minimalne vrednosti; MAX–maksimalne vrednosti rezultata merenja; AS - aritmetička sredina; S - standardna devijacija; Sk - skjunis; Kurt - kurtosis; CV - koeficijent varijacije; KSp - nivo statističke značajnosti Kolmogorov-Smirnovog koeficijenta

Uočava se izuzetan varijabilitet rezultata na finalnom merenju, praćen sa većim individualnim razlikama ispitanika u okviru svojih grupa. Uočava se veći raspon rezultata u svakoj motoričkoj varijabli za procenu koordinacije pokreta (Tabela 11).

Vrednosti Kolmogorov-Smirnovog testa (KSp) ukazuju na normalnost distribucije svih analiziranih motoričkih varijabli kod sva tri analizirana subuzorka inicijalnog merenja bez većih asimetrija distribucije (Tabela 11).

Tabela 11.

Deskriptivni statistici motoričkih varijabli inicijalnog merenja u zavisnosti od grupe

Varijabla	Grupa	N	MIN	MAX	AS	S	Sk	Kurt	CV (%)	KS p
Jednonožno preskakanje	K	61	3	60	28.62	12.95	.01	-.35	45.24	.92
	E1	38	7	48	29.16	10.85	-.30	-.98	37.20	.65
prepreka (bod)	E2	39	6	48	23.15	11.44	.02	-1.01	49.41	.47
Hodanje unazad po gredicama (frek.)	K	61	6	64	26.46	13.38	.63	-.22	50.56	.43
	E1	38	16	52	28.87	9.91	.60	-.27	34.32	.55
	E2	39	5	56	23.74	13.75	.49	-.65	57.91	.45
Bočni sunožni skokovi (frek.)	K	61	17	61	40.23	10.34	.08	-.72	25.70	.52
	E1	38	22	65	38.37	10.12	.49	-.33	26.37	.31
	E2	39	15	60	36.64	10.84	.17	-.40	29.58	.98
Premeštanje platformi (frek.)	K	61	15	43	31.13	5.92	-.41	.05	19.01	.82
	E1	38	13	51	33.21	7.89	-.25	.26	23.75	.87
	E2	39	19	51	32.67	7.26	.39	.15	22.22	.89
KTK ukupan rezultat (bod)	K	61	56.00	197.00	126.44	32.85	.16	-.52	25.98	.37
	E1	38	70.00	216.00	129.60	26.84	.66	2.19	20.70	.87
	E2	39	58.00	188.00	116.20	31.75	.17	-.23	27.32	.99

Legenda: K - kontrolna grupa, E1 - eksperimentalna grupa sa tretmanom; E2 - eksperimentalna grupa sa tretmanom i dodatnim vežbanjem kod kuće; MIN–minimalne vrednosti; MAX–maksimalne vrednosti rezultata merenja; AS - aritmetička sredina; S - standardna devijacija; Sk - skjunis; Kurt - kurtosis; CV - koeficijent varijacije; KSp - nivo statističke značajnosti

6.5 Razlike na inicijalnom merenju u morfološkim varijablama

Na osnovu rezultata multivarijantne analize varijanse i F vrednosti (Tabela 12) zaključuje se da postoji statistički značajna razlika ($P=.00$) između grupa ispitanika u pogledu njihovih morfoloških karakteristika, posmatrajući ceo sistem primenjenih varijabli. Pojedinačnom

analizom svake varijable, zaključuje se da statistički značajne razlike postoje u varijablama: *Telesna visina* ($p=.00$) i *Telesna masa* ($p=.00$). U varijabli za procenu stanja uhranjenosti *BMI* statistički značajne razlike nisu konstatovane ($p=.35$).

Tabela 12.

Razlike ispitanika različitih grupa u morfološkim varijablama

Varijabla	F	p	F	P
Telesna visina (cm)	14.71	.00*		
Telesna masa (kg)	5.38	.00*	5.40	.00*
BMI (kg/m^2)	1.13	.35		

Legenda: f – univarijantni f test; p – nivo statističke značajnosti f testa; F – multivarijantni Wilksovov F test; p – statistička značajnost multivarijantnog F testa

Da bi se utvrdilo između kojih grupa postoje statistički značajne razlike na inicijalnom merenju, primenjeno je Bonferonijevo poređenje sa nivoom statističke značajnosti od $p \leq .016$ da bi postojala statistički značajna razlika.

Postoji statistički značajna razlika u varijabli za procenu longitudinalnosti skeleta, *Telesna visina* ($p=.00$) između tri analizirana subuzorka (Tabela 13). Razlika je uočena između eksperimentalne grupe sa tretmanom i eksperimentalne grupe sa dodatnim vežbanjem kod kuće ($p=.00$) u korist eksperimentalne grupe (E1) pri čemu je ta razlika 3.78 cm. Takođe, konstatovana je statistički značajna razlika između kontrolne grupe i eksperimentalne grupe sa dodatnim vežbanjem kod kuće ($p=.00$) u korist kontrolne grupe ispitanika, pri čemu je ta razlika 5.59 cm.

Takođe, da bi se utvrdile stvarne razlike u morfološkim varijablama na inicijalnom merenju, primenjeno je Bonferonijevo poređenje. Uzimajući u obzir dobijene vrednosti na inicijalnom merenju u varijabli *Masa tela*, može se konstatovati da su prosečno najteži bili ispitanici kontrolne grupe (22.30 kg), nešto lakši su bili ispitanici eksperimentalne grupe (20.98 kg), dok su prosečno najlakši bili ispitanici eksperimentalne grupe sa dodatnim vežbanjem kod kuće (20.30 kg). Utvrđena je statistički značajna razlika između analiziranih grupa ispitanika u varijabli za procenu *Mase tela*, ($p=.01$). Primenom Bonferonijevog poređenja, ukazano je na postojanje statistički značajne razlike samo između kontrolne i eksperimentalne grupe sa

dodatnim vežbanjem ($p=.00$), pri čemu su veće prosečne vrednosti u korist kontrolne grupe ispitanika (2.00 kg)

Tabela 13.
Bonferonijevo poređenje (stvarne razlike između grupa) u varijabli
Telesna visina i Telesna masa

Varijabla	(I) Grupa	(J) Grupa	Razlika AS (I-J)	Sig.
Telesna visina		Kontrolna	-1.8071	.244
	Eksperimentalna	Eksperimentalna dodatno vežbanje	3.7844*	.005
	Kontrolna	Eksperimentalna dodatno vežbanje	5.5915*	.000
Telesna masa	Eksperimentalna	Kontrolna	-1.31815	.125
	Kontrolna	Eksperimentalna dodatno vežbanje	.68667	1.000
		Eksperimentalna dodatno vežbanje	2.00482*	.006

Legenda: sig - nivo statističke značajnosti Bonferonijevog poređenja

6.6 Razlike na inicijalnom merenju u motoričkim varijablama

Na osnovu multivarijatne analize varijanse F vrednosti zaključuje se da postoji statistički značajna razlika ($P=.00$) između analiziranih grupa ispitanika na inicijalnom merenju u pogledu njihovih motoričkih sposobnosti (Tabela 14), posmatrajući ceo sistem primenjenih varijabli. Pojedinačnom analizom svake motoričke varijable, zaključuje se da statistički značajne razlike postoje u varijablama: *Jednonožno preskakanje prepreka* ($p=.00$), *Bočni sunožni skokovi* ($p=.00$), *Premeštanje platformi* ($p=.00$) i *KTK ukupan rezultat* ($p=.00$). U varijabli *Hodanje unazad po gredicama*, statistički značajne razlike nisu konstatovane ($p=.10$) (Tabela 14).

Tabela 14.

Razlike ispitanika različitih grupa u motoričkim varijablama

Varijabla	F	p	F	P
Jednonožno preskakanje prepreka	10.29	.00*		
Hodanje unazad po gređicama	2.39	.10		
Bočni sunožni skokovi	11.85	.00*	4.74	.00*
Premeštanje platformi	7.38	.00*		
KTK ukupan rezultat	10.65	.00*		

Legenda: f – univarijantni f test; p – nivo statističke značajnosti f testa; F – multivarijantni Wilksov F test; p – statistička značajnost multivarijantnog F testa

Da bi se tačno utvrdilo između kojih grupa postoji statistički značajna razlika, pristupilo se stvarnom poređenju grupa, Bonferonijevom poređenju sa nivoom statističke značajnosti od $p \leq .016$ da bi postojala statistički značajna razlika.

Utvrđeno je postojanje statistički značajnih razlika na inicijalnom merenju u varijablama (Tabela 15.)

1) Jednonožno preskakanje prepreka između:

- a) eksperimentalne grupe sa tretmanom i eksperimentalne grupe sa dodatnim vežbanjem kod kuće (sig=.007) u korist eksperimentalne grupe sa tretmanom;
- b) kontrolne grupe i eksperimentalne grupe sa dodatnim vežbanjem kod kuće (sig=.000) u korist kontrolne grupe,

2) Bočni sunožni skokovi između:

- a) kontrolne grupe i eksperimentalne grupe sa dodatnim vežbanjem kod kuće (sig=.000) u korist kontrolne grupe,

3) Premeštanje platformi između:

- a) kontrolne grupe i eksperimentalne grupe sa dodatnim vežbanjem kod kuće (sig=.001) u korist kontrolne grupe i varijable

4) KTK ukupan rezultat između:

- a) eksperimentalne grupe sa tretmanom i eksperimentalne grupe sa dodatnim vežbanjem kod kuće (sig=.011) u korist eksperimentalne grupe sa tretmanom i
 b) kontrolne grupe i eksperimentalne grupe sa dodatnim vežbanjem kod kuće (sig=.000) u korist kontrolne grupe.

U preostaloj varijabli nema statistički značajne razlike, kao niti između preostalih navedenih grupa ispitanika.

Tabela 15.

Poređenje (stvarne razlike između grupa) u motorčkim varijablama inicijalnog merenja

Varijabla	(I) Grupa	(J) Grupa	Razlika AS (I-J)	Sig.
Jednonožno preskakanje prepreka (bod)	Eksperimentalna	Kontrolna Eksperimentalna dodatno vežbanje	-1.833 6.824*	1.000 .007
	Kontrolna	Eksperimentalna dodatno vežbanje	8.657*	.000
Hodanje unazad po gredicama (frek.)	Eksperimentalna	Kontrolna Eksperimentalna dodatno vežbanje	1.877 6.077	1.000 .108
	Kontrolna	Eksperimentalna dodatno vežbanje	4.200	.295
Bočni sunožni skokovi (frek.)	Eksperimentalna	Kontrolna Eksperimentalna dodatno vežbanje	-4.821 4.165	.032 .160
	Kontrolna	Eksperimentalna dodatno vežbanje	8.986*	.000
Premeštanje platformi (frek.)	Eksperimentalna	Kontrolna Eksperimentalna dodatno vežbanje	-2.495 2.104	.111 .370
	Kontrolna	Eksperimentalna dodatno vežbanje	4.599*	.001
KTK ukupan rezultat merenje (bod)	Eksperimentalna	Kontrolna Eksperimentalna dodatno vežbanje	-7.272 19.170*	.612 .011
	Kontrolna	Eksperimentalna dodatno vežbanje	26.442*	.000

Legenda: sig - nivo statističke značajnosti Bonferonijevog poređenja

6.7 Razlike u motoričkim varijablama na finalnom merenju

Na osnovu multivarijatne analize varijanse F vrednosti (Tabela 16) zaključuje se da postoji statistički značajna razlika ($P=.15$) između analiziranih grupa ispitanika na finalnom merenju u pogledu njihovih motoričkih sposobnosti (normiranih vrednosti varijabli), posmatrajući ceo sistem primenjenih varijabli. Posmatrajući pojedinačno varijable, uočava se postojanje statistički značajne razlike samo u varijabli *Jednonožno preskakanje prepreka* ($p=.05$).

Tabela 16.

Razlike ispitanika različitih grupa u motoričkim varijablama finalnog merenja

Varijabla	F	p	F	P
Jednonožno preskakanje prepreka	3.15	.05*		
Hodanje unazad po gređicama	1.58	.21		
Bočni sunožni skokovi	1.44	.24	2.01	.05*
Premeštanje platformi	1.22	.30		
KTK ukupan rezultat	2.03	.14		

Legenda: f – univarijatni f test; p – nivo statističke značajnosti f testa; F – multivarijatni Wilksonov F test; p – statistička značajnost multivarijatnog F testa

Da bi se utvrdilo između kojih grupa tačno postoje statistički značajne razlike, primenjeno je Bonferonijevo poređenje za samo jednu varijablu, Jednonožno preskakanje prepreka, jer u ostalim varijablama, statistički značajne razlike nisu ni konstatovane (Tabela 17).

Tabela 17.

Poređenje (stvarne razlike između grupa) u motoričkim varijablama finalnog merenja

Varijabla	(I) Grupa	(J) Grupa	Razlika AS (I-J)	Sig
		Kontrolna	.53	1.00
Jednonožno preskakanje prepreka finalno	Eksperimentalna	Eksperimentalna dodatno vežbanje	6.00	.08
	Kontrolna	Eksperimentalna dodatno vežbanje	5.46	.08

Legenda: sig - nivo statističke značajnosti Bonferonijevog poređenja

6.8 Efekti tretmana na morfološke karakteristike

Analizom rezultata multivarijatne analize kovarijanse (Tabele 18), može se zaključiti da postoje statistički značajne razlike ($p=0,04$) između ispitanika različitih grupa u morfološkom prostoru pri vrednosti Wiklsovog testa $F=3.23$. Izjednačavanjem ispitanika pre primene tretmana i pojedinačnim posmatranjem, može se zaključiti da te razlike postoje u tri analizirane varijable: *Telesna visina* ($p=.00$), *Telesna masa* ($p=.03$) i varijabli za procenu stanja uhranjenosti, *BMI* ($p=.04$).

Tabela 18.

*Multivarijatna analiza kovarijanse za analizirane varijable morfološkog prostora
(MANCOVA)*

Faktor	Varijabla	f	p	Grupa	AS*	F	P
				K	117.76		
	Telesna visina	5.74	.00*	E1	117.49		
				E2	117.79		
				K	21.84		
Grupa	Telesna masa	3.46	.03*	E1	21.45	3.23	.00*
				E2	21.90		
				K	15.94		
	BMI	3.28	.04*	E1	15.50		
				E2	15.66		

Legenda: E1 - eksperimentalna grupa, E2 - eksperimentalna grupa sa dodatnim vežbanjem, K - kontrolna grupa; f – univarijatni f test; p – nivo statističke značajnosti f testa; F – multivarijatni Wilksov F test; p – statistička značajnost multivarijatnog F testa; AS* - korigovana aritmetička sredina

Da bi se tačno utvrdilo između kojih grupa su utvrđene razlike na finalnom merenju, pribeglo se korišćenju Bonferonijevog poređenja.

Utvrđeno je postojanje statistički značajne razlike u varijabli *Telesna visina* između Eksperimentalne grupe (E1) i Eksperimentalne grupe sa dodatnim vežbanjem (E2) ($p=.01$) u korist eksperimentalne grupe sa dodatnim vežbanjem kod kuće (Tabela 19).

Tabela 19.

Stvarne razlike u morfološkim varijablama između grupa nakon primene tretmana

Varijabla	(I) Grupa	(J) Grupa	Razlika AS (I-J)	Sig. ^b
Telesna visina finalno		Kontrolna	-.28	.02
	Eksperimentalna	Eksperimentalna dodatno vežbanje	-.31*	.01
	Kontrolna	Eksperimentalna dodatno vežbanje	-.03	1.00
		Kontrolna	-.39	.11
Telesna masa finalno	Eksperimentalna	Eksperimentalna dodatno vežbanje	-.44	.06
	Kontrolna	Eksperimentalna dodatno vežbanje	-.05	1.00
		Kontrolna	-.43	.03
	Eksperimentalna	Eksperimentalna dodatno vežbanje	-.15	1.00
Body mass indeks finalno	Kontrolna	Eksperimentalna dodatno vežbanje	.28	.41

Legenda: sig - nivo statističke značajnosti Bonferonijevog poređenja

6.9 Efekti tretmana na koordinaciju celog tela

Analizom rezultata multivarijantne analize kovarijanse (Tabela 20), može se zaključiti da postoje statistički značajne razlike ($p=.00$) između ispitanika eksperimentalnih i kontrolne grupe u varijablama za procenu koordinacije celog tela pri vrednost Pilar' s Trace koeficijenta $PT=2.75$. Izjednačavanjem ispitanika pre primene tretmana i pojedinačnim posmatranjem, može se zaključiti da te razlike postoje samo u 3 od 5 ispitanih varijabli. Statistički značajne razlike su uočene u varijabli *Bočni sunožni skokovi* ($p=.05$), varijabli *Premeštanje platformi* ($p=.00$) i *KTK Ukupan rezultat merenja* ($p=.01$). U preostale dve analizirane varijable, *Jednonožno preskakanje prepreka* i *Hodanje unazad po gredici*, statistički značajne razlike nisu konstatovane ($p>0,05$), (Tabela 20).

Tabela 20.

Multivarijatna analiza kovarijanse za analizirane varijable motoričkog prostora(MANCOVA)

Faktor	Varijabla	f	P	Grupa	AS*	PT	P
Grupa	Jednonožno preskakanje prepreka	1.39	.25	K	25.97		
				E1	28.48		
				E2	28.57		
	Hodanje unazad po gredicama	1.16	.32	K	25.86		
				E1	28.39		
				E2	26.09		
	Bočni sunožni skokovi	3.05	.05*	K	37.19		
				E1	38.24	2.75	0.00*
				E2	41.43		
	Premeštanje platformi	7.91	.00*	K	29.77		
				E1	33.33		
				E2	34.50		
	KTK Ukupan rezultat merenja	5.40	0.01*	K	118.81		
				E1	128.46		
				E2	130.60		

Legenda: E1 - eksperimentalna grupa, E2 - eksperimentalna grupa sa dodatnim vežbanjem, K - kontrolna grupa; f – univarijatni f test; p – nivo statističke značajnosti f testa; PT – Pilar ‘s Trace; p – statistička značajnost multivarijatnog PT testa; AS* - korigovana aritmetička sredina

Da bi se tačno utvrdilo između kojih grupa su utvrđene razlike na finalnom merenju, pribeglo se korišćenju Bonferonijevog poređenja.

Utvrđeno je postojanje statistički značajne razlike u varijabli *Bočni sunožni skokovi* između kontrolne i eksperimentalne grupe sa dodatnim vežbanjem (E2), ($p=.005$) u korist eksperimentalne grupe sa dodatnim vežbanjem kod kuće (Tabela 21). U drugoj analiziranoj varijabli, *Premeštanje platformi*, utvrđeno je postojanje statistički značajnih razlika između eksperimentalne grupe (E1) i kontrolne grupe ($p=.01$) u korist eksperimentalne grupe ($p=.01$), kao i postojanje statistički značajne razlike između kontrolne grupe i eksperimentalne grupe sa dodatnim vežbanjem (E2) u korist eksperimentalne grupe sa dodatnim vežbanjem ($p=001$).

Takođe, utvrđene su statistički značajne razlike između kontrolne grupe i eksperimentalne grupe sa dodatnim vežbanjem ($p=.01$) u korist eksperimentalne grupe sa dodatnim vežbanjem u varijabli *Ukupan KTK rezultat*.

Tabela 21.

Stvarne razlike u motoričkim varijablama između grupa nakon primene tretmana

Varijabla	(I) Grupa	(J) Grupa	Razlika AS (I-J)	Sig.
Jednonožno		Kontrolna	2.506	.455
preskakanje prepreka finalno	Eksperimentalna	Eksperimentalna dodatno vežbanje	-.090	1.000
	Kontrolna	Eksperimentalna dodatno vežbanje	-2.596	.513
Hodanje unazad po gredicama finalno	Eksperimentalna	Kontrolna	2.535	.471
	Eksperimentalna	Eksperimentalna dodatno vežbanje	2.303	.747
	Kontrolna	Eksperimentalna dodatno vežbanje	-.232	1.000
Bočni sunožni skokovi finalno	Eksperimentalna	Kontrolna	1.043	1.000
	Eksperimentalna	Eksperimentalna dodatno vežbanje	-3.192	.233
	Kontrolna	Eksperimentalna dodatno vežbanje	-4.235*	.005*
Premeštanje platformi finalno	Eksperimentalna	Kontrolna	3.566*	.010*
	Eksperimentalna	Eksperimentalna dodatno vežbanje	-1.167	1.000
	Kontrolna	Eksperimentalna dodatno vežbanje	-4.733*	.001*
KTK Ukupan rezultat	Eksperimentalna	Kontrolna	9,65	0.03
	Eksperimentalna	Eksperimentalna dodatno vežbanje	-2.15	1.00-
	Kontrolna	Eksperimentalna dodatno vežbanje	11.79	.01*

Legenda: sig - nivo statističke značajnosti Bonferonijevog poredenja

6.10 Normirane vrednosti KTK testa

6.10.1 Normirane vrednosti na nivou celog uzorka

Na osnovu normativnih vrednosti na nivou celog uzorka inicijalnog merenja može se konstatovati homogenost rezultata u varijabli *Ukupan KTK rezultat*, dok se u ostalim analiziranim varijablama uočava relativna homogenost rezultata. Dok se u varijabli *Motorni koeficijent* uočava izražena heterogenost rezultata (Tabela 22).

U varijablama *Hodanje unazad po gredicama* (KSp=.02) uviđa se odstupanje rezultata od normalne distribucije na šta još i upućuje veće vrednosti kurtosisa sa većom koncentracijom rezultata oko prosečnih vrednosti, dok se kod ostalih varijabli uočava normalnost distribucije rezultata (Tabela 22).

Tabela 22.

Normirane vrednosti KTK test na nivou celog uzorka inicijalnog merenja

Varijabla	MIN	MAX	AS	S	Sk	Kurt	CV	KSp
Jednonožno preskakanje prepreka inicijalno (bod)	61	132	91.05	17.02	.26	.34	18.69	.40
Hodanje unazad po gredicama inicijalno (bod)	11	143	91.40	17.17	.19	2.94	18.78	.02*
Bočni sunožni skokovi inicijalno (bod)	64	145	97.84	17.87	.34	-.36	18.26	.71
Premeštanje platformi inicijalno (bod)	54	126	84.31	15.61	.12	-.75	18.51	.32
Ukupna KTK inicijalno (bod)	260	494	364.30	51.62	.25	-.37	14.16	.84
Motorni koeficijent inicijalno (bod)	55	130	88.37	16.67	.26	-.38	18.86	.63

Legenda: MIN–minimalne vrednosti; MAX–maksimalne vrednosti rezultata merenja; AS - aritmetička sredina; S - standardna devijacija; Sk - skjunis, Kurt - Kurtosis; CV - koeficijent varijacije; KSp - nivo statističke značajnosti Kolmogorov-Smirnovog koeficijenta

Na osnovu normativnih vrednosti na nivou celog uzorka finalnog merenja može se konstatovati homogenost rezultata u varijabli *Ukupan KTK rezultat*, dok se u ostalim analiziranim varijablama uočava relativna homogenost rezultata (Tabela 23).

Vrednosti Kolmogorov-Smirnovog testa (KSp) i mere varijabilnosti, skjunis i kurtosis ukazuju na normalnost distribucije svih analiziranih motoričkih varijabli finalnog merenja (Tabela 23).

Tabela 23.

Normirane vrednosti KTK test na nivou celog uzorka finalnog merenja

Varijabla	MIN	MAX	AS	S	Sk	Kurt	CV	KSp
Jednonožno preskakanje prepreka finalno (bod)	62	139	98.27	18.06	.05	-.64	18.37	.64
Hodanje unazad po gredicama finalno (bod)	60	134	90.18	15.18	.33	-.20	16.83	.54
Bočni sunožni skokovi finalno (bod)	70	144	107.14	17.70	.05	-.77	16.52	.64
Premeštanje platformi finalno (bod)	62	139	100.05	16.33	-.11	-.29	16.32	.72
Ukupan KTK finalno (bod)	279	522	395.64	49.87	-.09	-.51	12.60	.96
MQ FINALNO (bod)	61	139	98.46	16.10	-.09	-.52	16.35	.77

Legenda: MIN–minimalne vrednosti; MAX–maksimalne vrednosti rezultata merenja; AS - aritmetička sredina; S - standardna devijacija; Sk - Skjunis, Kurt - Kurtosis; CV - koeficijent varijacije; KSp - nivo statističke značajnosti Kolmogorov-Smirnovog koeficijenta

6.10.2 Normirane vrednosti inicijalnog merenja različitih grupa

Rezultati deskriptivnih statistika inicijalnog merenja ukazuju na homogenost rezultata kod sva tri analizirana subuzorka samo u varijabli Ukupan KTK rezultat merenja, dok se u ostalim varijablama uočava relativna homogenost rezultata (Tabela 24).

Analizirajući vrednosti skjunisa i kurtosisa kod ispitanika unapred formiranih različitih grupa, uviđa se normalna raspodela oko prosečnih vrednosti rezultata. Neznatna odstupanja se mogu uvideti u varijabli *Hodanje unazad* po gredici kod ispitanika eksperimentalne grupe sa tretmanom (E1). Može se konstatovati veće grupisanje ispitanika oko većih, viših vrednosti u navedenoj varijabli, što nije ugrozilo normalnost distribucije rezultata u ovoj grupi.

Vrednosti Kolmogorov-Smirnovog testa (KSp) ukazuju na normalnost distribucije svih analiziranih motoričkih varijabli inicijalnog merenja sve tri analizirane grupe (Tabela 24).

Tabela 24.

Deskriptivni statistici motoričkih varijabli inicijalnog merenja u zavisnosti od grupe

Varijabla	Grupa	N	MIN	MAX	AS	S	Sk	Kurt	CV (%)	KSp
Jednonožno	K	83	63	132	94.92	16.24	.19	-.32	17.10	.73
preskakanje	E1	45	61	130	91.07	16.73	.35	-.14	18.37	.94
prepreka (bod)	E2	44	61	126	83.75	16.74	.57	.17	19.98	.61
Hodanje	K	83	68	143	92.27	15.87	1.09	.83	17.19	.06
unazad po	E1	45	11	142	92.64	19.82	-.87	6.56	21.39	.47
gredicama (frek.)	E2	44	57	128	88.48	16.68	.45	.01	18.85	.79
Bočni	K	82	70	145	103.59	17.92	.36	-.42	17.29	.82
sunožni	E1	45	64	128	94.93	16.81	.07	-.92	17.70	.95
skokovi (frek.)	E2	44	67	127	90.09	15.35	.35	-.58	17.03	.59
Premeštanje	K	83	57	126	88.24	15.55	-.06	-.78	17.62	.73
platformi	E1	45	57	108	82.27	12.67	.08	-.79	15.40	.76
(frek.)	E2	44	54	123	79.00	16.76	.49	-.50	21.21	.36
KTK ukupan	K	82	284	489	378.50	49.92	.19	-.60	13.18	.59
rezultat	E1	45	260	494	360.91	47.94	.35	.34	13.28	.97
(bod)	E2	44	262	472	341.32	50.53	.51	-.02	14.80	.88
Motorni	K	82	62	129	92.93	16.17	.19	-.59	17.40	.44
koeficijent	E1	45	55	130	87.31	15.44	.34	.31	17.68	.98
	E2	44	55	123	80.95	16.29	.51	-.04	20.12	.81

Legenda: K - kontrolna grupa, E1 - eksperimentalna grupa sa tretmanom; E2 - eksperimentalna grupa sa tretmanom i dodatnim vežbanjem kod kuće; MIN–minimalne vrednosti; MAX–maksimalne vrednosti rezultata merenja; AS - aritmetička sredina; S - standardna devijacija; Sk - Skjunis, Kurt - Kurtosis; CV - koeficijent varijacije; KSp - nivo statističke značajnosti

Na osnovu deskriptivnih statistika može se konstatovati homogenost rezultata u varijabli *Hodanje unazad po gredicama* kod eksperimentalne grupe sa tretmanom, *Premeštanje*

platformi u kontrolnoj grupi, *KTK ukupan rezultat* u sve tri grupe i *Varijabli Motorni koeficijent* u eksperimentalnoj grupi sa tretmanom (tabela 25). U ostalim varijablama i grupama konstatuje se relativna homogenost rezultata varijabli.

Vrednosti Kolmogorov-Smirnovog testa (KSp) kao i parametri centralne tendencije (Tabela 25), skjunis i kurtosis ukazuju na normalnost distribucije analiziranih svih motoričkih varijabli kod sva tri analizirana subuzorka finalnog merenja.

Tabela 25.

Deskriptivni statistici motoričkih varijabli finalnog merenja u zavisnosti od grupe

Varijabla	Grupa	N	MIN	MAX	AS	S	Sk	Kurt	CV (%)	K Sp
Jednonožno	K	61	65	139	98.34	18.59	.22	-.73	18.90	.71
preskakanje	E1	38	66	137	101.79	17.19	-.08	-.32	16.88	.85
prepreka (bod)	E2	39	62	129	94.72	17.79	-.11	-.74	18.78	.77
Hodanje	K	61	61	134	89.57	15.60	.48	-.19	17.41	.48
unazad po	E1	38	72	120	93.29	11.21	.33	-.37	12.01	.62
gredicama (frek.)	E2	39	60	133	88.10	17.58	.45	-.31	19.95	.71
Bočni	K	61	70	144	108.61	18.05	-.06	-.84	16.61	.80
sunožni	E1	38	77	143	106.97	17.52	.11	-.67	16.37	.92
skokovi (frek.)	E2	39	74	143	105.00	17.54	.16	-.56	16.70	.98
Premeštanje	K	61	62	129	96.93	14.47	-.42	.37	14.92	.35
platformi (frek.)	E1	38	68	139	103.03	18.07	-.30	-.65	17.53	.83
	E2	39	68	139	102.03	16.85	.11	-.68	16.51	.75
KTK	K	61	279	496	393.46	51.57	.02	-.69	13.10	.63
ukupan	E1	38	313	522	405.08	43.58	.14	.31	10.75	.99
rezultat (bod)	E2	39	285	484	389.85	52.79	-.22	-.78	13.54	.79
Motorni	K	61	61	131	97.75	16.62	.03	-.68	17.00	.61
koeficijent	E1	38	72	139	101.47	14.08	.12	.26	13.87	.99
	E2	39	63	127	96.62	17.08	-.23	-.82	17.67	.80

Legenda: K - kontrolna grupa, E1 - eksperimentalna grupa sa tretmanom; E2 - eksperimentalna grupa sa tretmanom i dodatnim vežbanjem kod kuće; MIN–minimalne vrednosti; MAX–maksimalne vrednosti rezultata merenja; AS - aritmetička sredina; S - standardna devijacija; Sk - skjunis, Kurt - Kurtosis; CV - koeficijent varijacije; KSp - nivo statističke značajnosti

6.10.3. Razlike normativnih vrednosti KTK testa na inicijalnom merenju

Na osnovu rezultata multivarijatne analize varijanse i F vrednosti (Tabela 26) zaključuje se da postoji statistički značajna razlika ($P=.00$), između analiziranih grupa ispitanika na inicijalnom merenju u pogledu njihovih motoričkih sposobnosti (normiranih vrednosti varijabli), posmatrajući ceo sistem primenjenih varijabli. Pojedinačnom analizom svake motoričke varijable, zaključuje se da statistički značajne razlike postoje u varijablama: *Jednonožno preskakanje prepreka* ($p=.00$), *Bočni sunožni skokovi* ($p=.00$), *Premeštanje platformi* ($p=.00$) i *KTK ukupan rezultat* ($p=.00$). U preostalim varijablama, *Hodanje unazad po gredicama* ($p=.08$), i *Motorni koeficijent* ($P=.45$), statistički značajne razlike nisu konstatovane (Tabela 26).

Tabela 26.

Razlike ispitanika različitih grupa u motoričkim varijablama inicijalnog merenja

Varijabla	F	p	F	P
Jednonožno preskakanje prepreka	6.27	.00*		
Hodanje unazad po gredicama	.81	.45		
Bočni sunožni skokovi	9.90	.00*	2.78	.00*
Premeštanje platformi	5.83	.00*		
KTK ukupan rezultat	8.19	.00*		
Motorni koeficijent	8.14	.00*		

Legenda: f – univarijatni f test; p – nivo statističke značajnosti f testa; F – multivarijatni Wilksonov F test; p – statistička značajnost multivarijatnog F testa

Da bi se tačno utvrdilo između kojih grupa postoji statistički značajna razlika, pristupilo se stvarnom poređenju grupa, Bonferonijevom poređenju sa nivoom statističke značajnosti od $p \leq .016$ da bi postojala statistički značajna razlika.

Utvrđeno je postojanje statistički značajnih razlika na inicijalnom merenju u varijablama (Tabela 27):

- 1) Jednonožno preskakanje prepreka između:
 - a) kontrolne grupe i eksperimentalne grupe sa dodatnim vežbanjem kod kuće (sig=.000) u korist kontrolne grupe,
- 2) Bočni sunožni skokovi između:
 - a) kontrolne grupe i eksperimentalne grupe sa dodatnim vežbanjem kod kuće (sig=.000) u korist kontrolne grupe,
- 3) Premeštanje platformi između:
 - a) kontrolne grupe i eksperimentalne grupe sa dodatnim vežbanjem kod kuće (sig=.001) u korist kontrolne grupe i varijable
- 4) KTK ukupan rezultat između:
 - a) kontrolne grupe i eksperimentalne grupe sa dodatnim vežbanjem kod kuće (sig=.000) u korist kontrolne grupe.
- 5) Motorni koeficijent između:
 - a) kontrolne i eksperimentalne grupe sa dodatnim vežbanjem kod kuće ($p=.00$) u korist kontrolne grupe.

U preostalim varijablama nema statistički značajne razlike, kao niti između preostalih navedenih grupa ispitanika.

Tabela 27.

Stvarne razlike između grupa

Varijabla	(I) Grupa	(J) Grupa	Razlika AS (I-J)	Sig. ^b
Jednonožno preskakanje prepreka	Eksperimentalna	Kontrolna	-3.567	.732
		Eksperimentalna dodatno vežbanje	7.317	.112
	Kontrolna	Eksperimentalna dodatno vežbanje	10.884*	.002
		Kontrolna	.620	1.000
Hodanje unazad po gredicama	Eksperimentalna	Eksperimentalna dodatno vežbanje	4.167	.762
		Eksperimentalna dodatno vežbanje	3.547	.812
	Kontrolna	Kontrolna	-8.652	.020
		Eksperimentalna dodatno vežbanje	4.842	.543
Bočni sunožni skokovi	Eksperimentalna	Eksperimentalna dodatno vežbanje	13.494*	.000
		Eksperimentalna dodatno vežbanje	-5.989	.107
	Kontrolna	Eksperimentalna dodatno vežbanje	3.267	.940
		Kontrolna	9.256*	.004
Premeštanje platformi	Eksperimentalna	Kontrolna	-17.589	.172
		Eksperimentalna dodatno vežbanje	19.593	.192
	Kontrolna	Eksperimentalna dodatno vežbanje	37.182*	.000
		Kontrolna	-5.616	.181
KTK ukupan rezultat	Eksperimentalna	Eksperimentalna dodatno vežbanje	6.357	.189
		Eksperimentalna dodatno vežbanje	11.972	.000
	Kontrolna	Kontrolna	-5.616	.181
		Eksperimentalna dodatno vežbanje	6.357	.189
Motorni koeficijent	Eksperimentalna	Eksperimentalna dodatno vežbanje	6.357	.189
		Eksperimentalna dodatno vežbanje	11.972	.000
	Kontrolna	Kontrolna	-5.616	.181
		Eksperimentalna dodatno vežbanje	6.357	.189

Legenda: sig - nivo statističke značajnosti Bonferonijevog poređenja

6.10.4 Razlike normativnih vrednosti KTK testa na finalnom merenju

Na osnovu rezultata multivarijatne analize varijanse i F vrednosti (Tabela 28) zaključuje se da ne postoji statistički značajna razlika ($P=.17$) između analiziranih grupa ispitanika na finalnom merenju u pogledu njihovih motoričkih sposobnosti (normiranih vrednosti varijabli), posmatrajući ceo sistem primenjenih varijabli.

Tabela 28.

Razlike ispitanika različitih grupa u motoričkim varijablama finalnog merenja

Varijabla	f	p	F	P
Jednonožno preskakanje prepreka	1.49	.23		
Hodanje unazad po gredicama	1.21	.30		
Bočni sunožni skokovi	.49	.61	1.43	.17
Premeštanje platformi	2.05	.13		
KTK ukupan rezultat	1.00	.37		
Motorni koeficijent	2.98	.37		

Legenda: f – univarijatni f test; p – nivo statističke značajnosti f testa; F – multivarijatni Wilkersonov F test; p – statistička značajnost multivarijatnog F testa

6.10.5 Efekti tretmana na koordinaciju celog tela - normirane vrednosti

Analizom rezultata multivarijatne analize kovarijanse (Tabela 29), može se zaključiti da postoje statistički značajne razlike ($p=.01$) između ispitanika eksperimentalnih i kontrolne grupe u varijablama za procenu koordinacije celog tela pri vrednosti Pilar' s Trace koeficijenta $PT=2.29$. Izjednačavanjem ispitanika pre primene tretmana i pojedinačnim posmatranjem, može se zaključiti da te razlike postoje samo u 3 od 6 ispitanih varijabli. Statistički značajne razlike su uočene u varijabli *Premeštanje platformi* ($p=.00$), *KTK Ukupan rezultat merenja* ($p=.01$) i *Motorni koeficijent* ($p=.00$). U preostale tri analizirane varijable, *Jednonožno*

preskakanje prepreka, Hodanje unazad po gredici i Bočni sunožni skokovi, statistički značajne razlike nisu konstatovane ($p > 0,05$).

Tabela 29.

Multivarijatna analiza kovarijanse za analizirane varijable (MANCOVA)

Faktor	Varijabla	f	p	Grupa	AS*	PT	P
Grupa	Jednonožno preskakanje prepreka	2.77	.07	K	96.18	2.31	.01*
				E1	102.36		
				E2	98.84		
	Hodanje unazad po gredicama	1.19	.15	K	89.35		
				E1	93.87		
				E2	89.41		
	Bočni sunožni skokovi	1.96	.15	K	104.79		
				E1	108.03		
				E2	109.96		
	Premeštanje platformi	7.16	.00	K	94.95		
				E1	104.37		
				E2	103.59		
	KTK Ukupan rezultat merenja	7.12	.00	K	385.72		
				E1	406.64		
				E2	401.84		
	Motorni koeficijent	7.07	.00	K	95.10		
				E1	102.62		
					E2		

Legenda: E1 - eksperimentalna grupa, E2 - eksperimentalna grupa sa dodatnim vežbanjem, K - kontrolna grupa; f – univarijatni f test; p – nivo statističke značajnosti f testa; PT – Pilar's Trace; p – statistička značajnost multivarijatnog PT testa; AS* - korigovana aritmetička sredina

Da bi se tačno utvrdilo između kojih grupa su utvrđene razlike na finalnom merenju, pribeglo se korišćenju Bonferonijevog poređenja (Tabela 30).

Utvrđeno je postojanje statistički značajne razlike u varijabli *Premeštanje platformi*, utvrđeno je postojanje statistički značajnih razlika između eksperimentalne grupe (E1) i

kontrolne grupe ($p=.003$) u korist eksperimentalne grupe, kao i postojanje statistički značajne razlike između kontrolne grupe i eksperimentalne grupe sa dodatnim vežbanjem (E2) u korist eksperimentalne grupe sa dodatnim vežbanjem ($p=.007$).

Takođe, utvrđene su statistički značajne razlike između kontrolne grupe i eksperimentalne grupe sa dodatnim vežbanjem ($p=.002$) u korist eksperimentalne grupe sa dodatnim vežbanjem u varijabli *Ukupan KTK rezultat* i *Motorni koeficijent* ($p=0.02$) (Tabela 30).

Tabela 30.

Stvarne razlike između grupa

Varijabla	(I) Grupa	(J) Grupa	Razlika AS	Sig
		Kontrolna	6.178	.061
Jednonožno preskakanje prepreka	Eksperimentalna	Eksperimentalna dodatno vežbanje	3.518	.662
	Kontrolna	Eksperimentalna dodatno vežbanje	-2.660	.963
Hodanje unazad po gredicama		Kontrolna	4.524	.220
	Eksperimentalna	Eksperimentalna dodatno vežbanje	4.430	.320
	Kontrolna	Eksperimentalna dodatno vežbanje	-.094	1.000
		Kontrolna	3.239	.668
Bočni sunožni skokovi	Eksperimentalna	Eksperimentalna dodatno vežbanje	-1.929	1.000
	Kontrolna	Eksperimentalna dodatno vežbanje	-5.168	.170
		Kontrolna	9.427*	.003
Premeštanje platformi	Eksperimentalna	Eksperimentalna dodatno vežbanje	.782	1.000
	Kontrolna	Eksperimentalna dodatno vežbanje	-8.645*	.009
		Kontrolna	23.369*	.001
KTK Ukupan rezultat merenja	Eksperimentalna	Eksperimentalna dodatno vežbanje	6.802	1.000
	Kontrolna	Eksperimentalna dodatno vežbanje	-16.567	.040
		Kontrolna	7.521*	.001
Motorni koeficijent	Eksperimentalna	Eksperimentalna dodatno vežbanje	2.134	1.000
	Kontrolna	Eksperimentalna dodatno vežbanje	-5.387	.038

Legenda: sig - nivo statističke značajnosti Bonferonijevog poređenja

6.10.6 Grupe na osnovu motornog koeficijenta

Na osnovu ukupne MQ – vrednosti, nivo koordinacije tela deteta može se klasifikovati kao: *veoma nizak* (ometena koordinacija tela: $MQ \leq 70$; ≤ 2 . percentil), *nizak* (neuobičajena koordinacija tela: $MQ = 71-85$; 3-16. percentil), *normalan* (normalna koordinacija tela: $MQ = 86-115$; 17-84. percentil), *visok* (dobra koordinacija tela: $MQ = 116-130$; 85-98. percentil) ili *veoma visok* (odlična koordinacija tela: $MQ \geq 131$; ≥ 99 . percentil).

Inicijalno merenje

Na inicijalnom merenju (Tabela 31) u aktuelnom istraživanju sa ometenom koordinacijom je bilo 14.62% ispitanika, neuobičajenu koordinaciju je imalo 27.48%, normalnu koordinaciju 49.71%, dobru koordinaciju 8.19%.

Tabela 31.

Ocene motornog koeficijenta

Ocena	Frekvencija	Procenat
ometena koordinacija – 1	25	14.62
neuobičajena koordinacija tela – 2	47	27.48
normalna koordinacija tela -3	85	49.71
dobra koordinacija tela -4	14	8.19
Ukupno	171	100

Na finalnom merenju (Tabela 32) u aktuelnom istraživanju sa ometenom koordinacijom je bilo 2.90% ispitanika, neuobičajenu koordinaciju je imalo 19.56%, normalnu koordinaciju 61.60%, dobru koordinaciju 14.49% a odličnu koordinaciju 1.45%. Primetan je porast ispitanika sa dobrom, uobičajenom koordinacijom i pojava ispitanika sa odličnom koordinacijom u odnosu na inicijalno merenje i smanjenje procenta ispitanika sa ometenom koordinacijom i neuobičajenom koordinacijom.

Finalno merenje

Tabela 32.

Ocene motornog koeficijenta finalno

Ocena	Frekvencija	Procenat
ometena koordinacija – 1	4	2.90
neuobičajena koordinacija tela – 2	27	19.56
normalna koordinacija tela -3	85	61.60
dobra koordinacija tela -4	20	14.49
odlična koordinacija tela -5	2	1.45
Ukupno	138	100

6.11 Status kičmenog stuba u sagitalnoj ravni na nivou celog uzorka inicijalnog merenja

Deskriptivni statistici varijabli kičmenog stuba u sagitalnoj ravni na inicijalnom merenju (Tabela 33), ukazuju na izuzetnu heterogenost rezultata uz izuzetne individualne razlike. Parametri kičmenog stuba imaju normalnu distribuciju i pored ovakvih dobijenih rezultata istraživanja, posmatrajući vrednosti standardne devijacije, skjunisa i kurtosisa te Kolmogorov Smirnovog koeficijenta, ali se minimalne i maksimalne vrednosti razlikuju i broјčano i predznakom.

Iz tabele 33 se mogu uvideti visoke srednje vrednosti distanci za svaki segment kičmenog stuba, naročito grudnog dela. Minimalne vrednosti se kreću sa negativnim predznakom od -7.6 u varijabli *Lumbalna lordoza* pa do maksimalnih distanci u pozitivnom predznaku do 11.2 cm u varijabli *Lumbalna lordoza*. Opseg rezultata je čak 21.5 cm u varijabli *Grudna kifoza*, što je izuzetno visoka vrednost za ovaj segment kičmenog stuba.

Tabela 33.

Deskriptivni statistici varijabli kičmenog stuba u sagitalnoj ravni inicijalnog merenja

Varijabla	N	MIN	MAX	AS	S	Sk	Kurt	CV	KSp
Vratna lordoza inicijalno	100	-8.9	9.9	1.13	3.12	-.31	1.12	276.10	.61
Grudna kifoza inicijalno	100	-12.8	8.7	-1.62	3.25	-.02	1.46	-200.61	.97
Lumbalna lordoza inicijalno	100	-7.6	11.2	.77	2.65	.17	2.51	344.15	.75

Legenda: MIN–minimalne vrednosti; MAX–maksimalne vrednosti rezultata merenja; AS - aritmetička sredina; S - standardna devijacija; Sk - Skjunis; Kurt - Kurtosis; CV - koeficijent varijacije; KSp - nivo statističke značajnosti

Deskriptivni statistici varijabli kičmenog stuba u sagitalnoj ravni na inicijalnom merenju kod sve tri analizirane grupe (Tabela 34), ukazuju na izuzetnu heterogenost rezultata uz izuzetne individualne razlike. Parametar kičmenog stuba, *Vratna lordoza* kod sve tri grupe ima normalnu distribuciju, *Grudna kifoza* kod eksperimentalne grupe sa tretmanom (sa izrazitim grupisanjem (homogenizovanjem uzorka) rezultata u zoni manjih, boljih vrednosti) i *Lumbalna lordoza* kod kontrolne grupe (sa homogenizovanjem uzorka oko prosečnih vrednosti) odstupaju od normalne distribucije. Preostale varijable kod preostalih grupa odlikuju se normalnom distribucijom rezultata.

Analizirajući vrednosti skjunisa i kurtosisa kod ispitanika različitih grupa (Tabela 34) uviđa se normalna raspodela oko prosečnih vrednosti rezultata u varijabli *Vratna lordoza*, *Grudna kifoza* i *Lumbalna lordoza* kod eksperimentalne grupe sa tretmanom i dodatnim vežbanjem, dok se znatna odstupanja mogu uvideti u varijablama *Grudna kifoza* i *Lumbalna lordoza* kod kontrolne i eksperimentalne grupe sa tretmanom. Može se konstatovati izrazito grupisanje ispitanika oko manjih, boljih vrednosti u varijabli *Grudna kifoza* kod eksperimentalne grupe sa tretmanom (E1).

Tabela 34.

Deskriptivni statistici varijabli kičmenog stuba u sagitalnoj ravni inicijalnog merenja različitih grupa

Varijabla	Grupa	N	MIN	MAX	AS	S	Sk	Kurt	CV (%)	SWp
Vratna lordoza	K	37	-8.4	7.2	.68	3.33	-.33	.37	489.70	.76
	E1	22	-2.5	6.3	.88	2.03	.59	.87	230.68	.43
	E2	41	-8.9	9.9	1.66	3.37	-.49	1.68	203.01	.26
Grudna kifoza	K	37	-10.0	3.9	-2.12	3.08	-.07	.12	-145.28	.59
	E1	22	-4.2	8.7	-1.02	2.65	2.47	8.41	-259.80	.00*
	E2	41	-12.8	4.5	-1.50	3.68	-.44	.94	-245.33	.06
Lumbalna lordoza	K	37	-6.2	11.2	.38	3.02	.87	3.78	794.73	.02*
	E1	22	-3.1	6.0	1.11	2.16	.26	-.08	194.59	.06
	E2	41	-7.6	6.6	.95	2.55	-.62	2.19	268.42	.20

Legenda: K - kontrolna grupa, E1 - eksperimentalna grupa sa tretmanom; E2 - eksperimentalna grupa sa tretmanom i dodatnim vežbanjem kod kuće; MIN–minimalne vrednosti; MAX–maksimalne vrednosti rezultata merenja; AS - aritmetička sredina; S - standardna devijacija; Sk - Skjunis; Kurt - Kurtosis CV - koeficijent varijacije; SWp - nivo statističke značajnosti Šapiro Vilko koeficijenta

6.12 Status kičmenog stuba u sagitalnoj ravni na nivou celog uzorka finalnog merenja

Deskriptivni statistici varijabli kičmenog stuba u sagitalnoj ravni na finalnom merenju, ukazuju na izuzetnu heterogenost rezultata uz izuzetne individualne razlike (Tabela 35). Dva parametra kičmenog stuba u sagitalnoj ravni na nivou celog uzorka na finalnom imaju normalnu distribuciju *Vratna lordoza* i *Grudna kifoza*, posmatrajući vrednosti standardne devijacije i Kolmogorov Smirnovog koeficijenta, dok parametar *Lumbalna lordoza* odstupa od normalne distribucije (KSp=.04). Minimalne i maksimalne vrednosti razlikuju se i brojačano i predznakom. Uviđa se grupisanje rezultata u zona manjih samim tim i dobrih rezultata u istoj varijabli.

Koeficijent varijacije u varijabli koja opisuje lumbalni segment kičmenog stuba ukazuje da su ispitanici nešto heterogeniji, te da ne postoji normalna distribucija (KSp=.04). Tome u

velikoj meri doprinosi heterogenost ispitanika na šta ukazuje i visok nivo standardne devijacije u odnosu na aritmetičku sredinu.

U grudnom segmentu opseg rezultata se kreće do 9.4 cm, a u lumbalnom segmentu. 12 cm (Tabela 35). Uočljive su visoke srednje vrednosti distanci za svaki segment kičmenog stuba, pogotovo za lumbalni deo. Minimalne vrednosti se kreću sa negativnim predznakom od -6.3 kod varijable *Grudna kifoza* pa do maksimalnih distanci u pozitivnom predznaku do 8.7 cm u varijabli *Lumbalna lordoza*.

Tabela 35.

Deskriptivni statistici varijabli kičmenog stuba u sagitalnoj ravni finalnog merenja

Varijabla	N	MIN	MAX	AS	S	Sk	Kurt	CV	KSp
Vratna lordoza (mm)	81	-4.1	8.6	.85	2.50	.54	.55	294.11	.90
Grudna kifoza (mm)	81	-6.3	3.1	-1.78	2.12	.01	-.62	-119.10	.85
Lumbalna lordoza (mm)	81	-3.3	8.7	1.64	2.22	.92	1.56	135.36	.04*

Legenda: MIN–minimalne vrednosti; MAX–maksimalne vrednosti rezultata merenja; AS - aritmetička sredina; S - standardna devijacija; Sk - Skjunis; Kurt - Kurtosis; CV - koeficijent varijacije; KSp - nivo statističke značajnosti

Deskriptivni statistici varijabli kičmenog stuba u sagitalnoj ravni na inicijalnom merenju (Tabela 36) kod sve tri analizirane grupe, ukazuju na izuzetnu heterogenost rezultata uz izuzetne individualne razlike. Parametar kičmenog stuba, *Lumbalna lordoza* kod eksperimentalne grupe sa dodatnim vežbanjem ima distribuciju koja statistički značajno odstupa od normalne distribucije (SWp=.00) pri čemu dolazi do izražene pozitivne asimetrije distribucije koju karakteriše grupisanje ispitanika u zoni manjih, boljih vrednosti rezultata (Sk=1.29). U svim ostalim analiziranim varijablama uočava se normalna distribucija rezultata varijabli.

Tabela 36.

*Deskriptivni statistici varijabli kičmenog stuba u sagitalnoj ravni
finalnog merenja različitih grupa*

Varijabla	Grupa	N	MIN	MAX	AS	S	Sk	Kurt	CV (%)	SWp
Vratna	K	31	-3.4	8.6	.80	2.90	.79	.23	362.50	.80
lordoza (mm)	E1	14	-3.7	4.0	.57	2.46	-.43	.57	431.57	.29
	E2	36	-4.1	6.8	1.01	2.19	.60	1.56	216.83	.11
Grudna	K	31	-6.0	2.7	-2.05	2.37	.27	-1.09	-115.61	.13
kifoza (mm)	E1	14	-6.3	3.1	-2.27	2.46	.56	.57	-108.37	.95
	E2	36	-5.5	2.0	-1.36	1.69	-.41	.05	-124.26	.56
Lumbalna	K	31	-3.3	8.7	2.01	2.54	.65	.78	126.368	.21
lordoza (mm)	E1	14	-2.5	8.0	1.90	2.79	.55	.55	146.84	.54
	E2	36	-2.4	7.0	1.22	1.60	1.29	4.75	131.14	.00*

Legenda: K - kontrolna grupa, E1 - eksperimentalna grupa sa tretmanom; E2 - eksperimentalna grupa sa tretmanom i dodatnim vežbanjem kod kuće; MIN–minimalne vrednosti; MAX–maksimalne vrednosti rezultata merenja; AS - aritmetička sredina; S - standardna devijacija; Sk - Skjunis; Kurt - Kurtosis; CV - koeficijent varijacije; SWp - nivo statističke značajnosti Šapiro Vilko koeficijenta

6.13 Razlike između grupa na inicijalnom merenju

Analizom rezultata multivarijantne analize varijanse (Tabela 37), može se zaključiti da ne postoje statistički značajne razlike ($p=.43$) između ispitanika eksperimentalnih i kontrolne grupe u varijablama za procenu kičmenog stuba u sagitalnoj ravni pri vrednosti F testa .99. Pre primene tretmana nisu konstatovane statistički značajne razlike između grupa u parametrima kičmenog stuba u sagitalnoj ravni.

Tabela 37.

Razlike ispitanika različitih grupa u parametrima kičmenog stuba u sagitalnoj ravni

Varijabla	f	P	F	P
Vratna lordoza	1.06	.35		
Grudna kifoza	.83	.44	.99	.43
Lumbalna lordoza	.68	.51		

Legenda: f – univarijantni f test; p – nivo statističke značajnosti f testa; F – multivarijantni Wilksov F test; p – statistička značajnost multivarijantnog F testa

6.14 Razlike između grupa na finalnom merenju

Analizom rezultata multivarijantne analize varijanse (Tabela 38), može se zaključiti da postoje statistički značajne razlike ($p=.04$) između ispitanika eksperimentalnih i kontrolne grupe u varijablama za procenu kičmenog stuba u sagitalnoj ravni pri vrednosti F testa 2.22. Nakon primene tretmana konstatovane statistički značajne razlike u celokupnom prostoru kičmenog stuba, ali ne i pojedinačne razlike.

Tabela 38.

Razlike ispitanika različitih grupa u parametrima kičmenog stuba u sagitalnoj ravni

Varijabla	f	P	F	P
Vratna lordoza	.17	.85		
Grudna kifoza	1.36	.26	2.22	.04*
Lumbalna lordoza	1.18	.31		

Legenda: f – univarijantni f test; p – nivo statističke značajnosti f testa; F – multivarijantni Wilksov F test; p – statistička značajnost multivarijantnog F testa

6.15 Efekti tretmana na parametre kičmenog stuba u sagitalnoj ravni

Analizom rezultata multivarijatne analize kovarijanse (Tabela 39), može se zaključiti da ne postoje statistički značajne razlike ($p=.09$) između ispitanika eksperimentalnih i kontrolne grupe u varijablama za procenu parametara kičmenog stuba u sagitalnoj ravni pri vrednosti Pilar' s Trace koeficijenta $PT=1.83$. Izjednačavanjem ispitanika pre primene tretmana i pojedinačnim posmatranjem, može se zaključiti da te razlike nisu konstatovane u toj meri da budu statistički značajne ($p>.05$).

Tabela 39.

Multivarijatna analiza kovarijanse za analizirane varijable (MANCOVA)

Faktor	Varijabla	f	p	Grupa	AS*	PT	P
Grupa	Vratna lordoza	.09	.91	K	.78	1.83	.09
				E1	1.16		
				E2	1.01		
				K	-2.13		
				E1	-1.59		
				E2	-1.41		
	Grudna kifoza	.82	.44	K	2.00		
				E1	2.52		
				E2	1.24		
				K	2.00		
				E1	2.52		
				E2	1.24		
Lumbalna lordoza	1.59	.21	E1	2.52			
			E2	1.24			
			K	2.00			
			E1	2.52			
			E2	1.24			
			K	-2.13			

Legenda: E1 - eksperimentalna grupa, E2 - eksperimentalna grupa sa dodatnim vežbanjem, K - kontrolna grupa; f – univarijatni f test; p – nivo statističke značajnosti f testa; PT – Pilar's Trace; p – statistička značajnost multivarijatnog PT testa; AS* - korigovana aritmetička sredina

6.16 Status kičmenog stuba u frontalnoj ravni na nivou celog uzorka inicijalnog merenja

Deskriptivni statistici varijabli kičmenog stuba u frontalnoj ravni na inicijalnom merenju (Tabela 40), ukazuju na izuzetnu heterogenost rezultata uz izuzetne individualne razlike. Parametri kičmenog stuba imaju normalnu distribuciju i pored ovakvih dobijenih rezultata istraživanja, posmatrajući vrednosti standardne devijacije, skjunis i kurtosisa te Kolmogorov Smirnovog koeficijenta. Treba istaći da se minimalne i maksimalne vrednosti razlikuju i brojačano i predznakom. Može se konstatovati da su sve prosečne vrednosti u minusu, što ukazuje na minimalna odstupanje kičmenog stuba u levu stranu.

Tabela 40.

Deskriptivni statistici varijabli kičmenog stuba u frontalnoj ravni inicijalnog merenja celog uzorka

Varijabla	N	MIN	MAX	AS	S	Sk	Kurt	CV	KSp
Vratna distanca (mmm)	100	-3.3	3.9	-.36	1.14	.07	1.59	316.67	.63
Grudna distanca (mm)	100	-5.6	4.0	-.46	1.15	-.414	5.11	250.00	.11
Lumbalna distanca (mm)	100	-2.0	2.3	-.15	.58	.239	3.77	386.67	.07

Legenda: MIN–minimalne vrednosti; MAX–maksimalne vrednosti rezultata merenja; AS - aritmetička sredina; S - standardna devijacija; Sk - Skjunis; Kurt - Kurtosis; CV - koeficijent varijacije; KSp - nivo statističke značajnosti

Deskriptivni statistici varijabli kičmenog stuba u frontalnoj ravni na inicijalnom merenju kod sve tri analizirane grupe (Tabela 41), ukazuju na izuzetnu heterogenost rezultata uz izuzetne individualne razlike. Parametri kičmenog stuba u frontalnoj ravni, prosečno imaju negativan predznak, što znači da odstupaju od normalnog položaja u levu stranu, što upućuje na mišićnu asimetriju.

Vrednosti Šapiro Vilka testa ukazuju na odstupanje rezultata u varijabli *Grudna distanca* od normalne distribucije kod ispitanika kontrolne grupe ($SWp=.00$), ali i u varijabli *Lumbalna distanca* kod sve tri grupe ispitanika ($SWp=.00$ i $SWp=.01$). Preostale varijable kod preostalih grupa odlikuju se normalnom distribucijom rezultata.

Analizirajući vrednosti skjunisa i kurtosisa kod ispitanika različitih grupa (Tabela 41) koje su unapred formirane, uviđa se normalna raspodela oko prosečnih vrednosti rezultata u skoro svim varijablama kod skoro svih grupa. Znatna odstupanja mogu se uvideti u varijabli *Lumbalna distanca* kod eksperimentalne grupe sa tretmanom pri čemu dolazi do izrazitih grupisanja rezultata u zoni manjih vrednosti, što upućuje na bolje rezultate u ovoj varijabli.

Tabela 41.

Deskriptivni statistici varijabli kičmenog stuba u frontalnoj ravni inicijalnog merenja različitih grupa

Varijabla	Grupa	N	MIN	MAX	AS	S	Sk	Kurt	CV (%)	SWp
Vratna distanca (mm)	K	37	-3.1	3.9	-.20	1.27	.40	2.36	635.00	.13
	E1	22	-1.6	1.6	-.15	.85	.56	.05	566.66	.21
	E2	41	-3.3	1.6	-.63	1.11	-.45	.01	176.19	.49
Grudna distanca (mm)	K	37	-5.6	4.0	-.40	1.47	-.41	5.07	367.5	.00*
	E1	22	-2.0	1.1	-.25	.82	.13	-.50	328.00	.20
	E2	41	-3.1	1.1	-.63	.95	-.68	.11	150.79	.16
Lumbalna distanca (mm)	K	37	-2.0	2.3	-.06	.70	.19	3.87	1166.67	.00*
	E1	22	-.8	1.3	-.22	.48	1.77	3.84	218.18	.00*
	E2	41	-1.6	.7	-.21	.49	-.92	1.48	233.33	.01*

Legenda: K - kontrolna grupa, E1 - eksperimentalna grupa sa tretmanom; E2 - eksperimentalna grupa sa tretmanom i dodatnim vežbanjem kod kuće; MIN–minimalne vrednosti; MAX–maksimalne vrednosti rezultata merenja; AS - aritmetička sredina; S - standardna devijacija; Sk - Skjunis; Kurt - Kurtosis CV - koeficijent varijacije; SWp - nivo statističke značajnosti Šapiro Vilko koeficijenta

6.17 Status kičmenog stuba u frontalnoj ravni na nivou celog uzorka finalnog merenja

Deskriptivni statistici varijabli kičmenog stuba u frontalnoj ravni na finalnom merenju (Tabela 42), ukazuju na izuzetnu heterogenost rezultata uz izuzetne individualne razlike. Na finalnom merenju parametri kičmenog stuba imaju normalnu distribuciju, posmatrajući vrednosti standardne devijacije i Kolmogorov Smirnovog koeficijenta. Minimalne i maksimalne vrednosti razlikuju se i broičano i predznakom.

Tabela 42.

Deskriptivni statistici varijabli kičmenog stuba u frontalnoj ravni finalnog merenja

Varijabla	N	MIN	MAX	AS	S	Sk	Kurt	CV	KSp
Vratna distanca (mm)	81	-3.3	1.8	-.442	1.02	-.109	.28	230.77	.50
Grudna distanca (mm)	81	-2.7	1.9	-.296	.86	-.107	.63	290.54	.99
Lumbalna distanca (mm)	81	-1.5	1.3	-.200	.48	-.171	1.06	240.00	.32

Legenda: MIN–minimalne vrednosti; MAX–maksimalne vrednosti rezultata merenja; AS - aritmetička sredina; S - standardna devijacija; Sk - Skjunis; Kurt - Kurtosis; CV - koeficijent varijacije; KSp - nivo statističke značajnosti

Deskriptivni statistici varijabli kičmenog stuba u frontalnoj ravni na finalnom merenju kod sve tri analizirane grupe (Tabela 43), ukazuju na izuzetnu heterogenost rezultata uz izuzetne individualne razlike pri čemu se minimalne i maksimalne vrednosti rezultata koje su zabeležene merenjem razlikuju i u predznacima. Parametar kičmenog stuba, *Grudna distanca* kod kontrolne grupe ima distribuciju koja statistički značajno odstupa od normalne distribucije (SWp=.02) pri čemu dolazi do izražene pozitivne asimetrije distribucije koju karakteriše grupisanje ispitanika u zoni manjih, boljih vrednosti rezultata (Sk=1.11). U svim ostalim analiziranim varijablama uočava se normalna distribucija rezultata varijabli.

Tabela 43.

Deskriptivni statistici varijabli kičmenog stuba u sagitalnoj ravni finalnog merenja različitih grupa

Varijabla	Grupa	N	MIN	MAX	AS	S	Sk	Kurt	CV (%)	SWp
Vratna distanca (mm)	K	31	-1.6	1.8	-.14	.81	.29	.46	578.57	.28
	E1	14	-2.0	1.4	-.55	1.04	.56	-.34	189.09	.40
Grudna distanca (mm)	E2	36	-3.3	1.8	-.65	1.13	-.10	.21	173.84	.84
	K	31	-.9	1.9	-.06	.61	1.11	1.90	1016.67	.02*
Lumbalna distanca (mm)	E1	14	-2.0	1.1	-.52	.86	.20	-.63	165.38	.89
	E2	36	-2.7	1.7	-.41	1.01	-.09	.14	246.34	.69
Lumbalna distanca (mm)	K	31	-1.3	.5	-.25	.46	-.42	-.08	184.00	.36
	E1	14	-1.5	.8	-.25	.51	-.53	2.61	204.00	.31
Lumbalna distanca (mm)	E2	36	-1.3	1.3	-.13	.50	.07	1.63	384.61	.21

Legenda: K - kontrolna grupa, E1 - eksperimentalna grupa sa tretmanom; E2 - eksperimentalna grupa sa tretmanom i dodatnim vežbanjem kod kuće; MIN–minimalne vrednosti; MAX–maksimalne vrednosti rezultata merenja; AS - aritmetička sredina; S - standardna devijacija; Sk - Skjunis; Kurt - Kurtosis; CV - koeficijent varijacije; SWp - nivo statističke značajnosti Šapiro Vilko koeficijenta.

6.18 Razlike između grupa na inicijalnom merenju

Analizom rezultata multivarijantne analize varijanse (Tabela 44), može se zaključiti da ne postoje statistički značajne razlike ($p=.43$) između ispitanika eksperimentalnih i kontrolne grupe u varijablama za procenu kičmenog stuba u frontalnoj ravni na inicijalnom merenju pri vrednosti F testa .94. Pre primene tretmana nisu konstatovane statistički značajne razlike između grupa u parametrima kičmenog stuba u frontalnoj ravni.

Tabela 44.

Razlike ispitanika različitih grupa u parametrima kičmenog stuba u sagitalnoj ravni

Varijabla	f	P	F	P
Vratna distanca	1.94	.15		
Grudna distanca	.85	.43	.94	.44
Lumbalna distanca	.82	.44		

Legenda: f – univarijantni f test; p – nivo statističke značajnosti f testa; F – multivarijantni Wilksovi F test; p – statistička značajnost multivarijantnog F testa

6.19 Razlike između grupa na finalnom merenju

Analizom rezultata multivarijantne analize varijanse (Tabela 45), može se zaključiti da ne postoje statistički značajne razlike ($p=.20$) između ispitanika eksperimentalnih i kontrolne grupe u varijablama za procenu kičmenog stuba u frontalnoj ravni pri vrednosti F testa 1.44. Nakon primene nisu takođe konstatovane statistički značajne razlike u celokupnom prostoru kičmenog stuba, ali ne i pojedinačne razlike.

Tabela 45.

Razlike ispitanika različitih grupa u parametrima kičmenog stuba u frontalnoj ravni

Varijabla	f	P	F	P
Vratna distanca	2.24	.11		
Grudna distanca	1.96	.14	1.44	.20
Lumbalna distanca	.60	.55		

Legenda: f – univarijantni f test; p – nivo statističke značajnosti f testa; F – multivarijantni Wilksovov F test; p – statistička značajnost multivarijantnog F testa

6.20 Efekti tretmana na parametre kičmenog stuba u frontalnoj ravni

Analizom rezultata multivarijantne analize kovarijanse (Tabela 46), može se zaključiti da ne postoje statistički značajne razlike ($p=.08$) između ispitanika eksperimentalnih i kontrolne grupe u varijablama za procenu parametara kičmenog stuba u frontalnoj ravni pri vrednosti Pilar' s Trace koeficijenta $PT=1.91$. Izjednačavanjem ispitanika pre primene tretmana i pojedinačnim posmatranjem, može se zaključiti da te razlike nisu konstatovane u toj meri da budu statistički značajne ($p>.05$) iako postoje pojedinačne razlike evidentne u dve varijable *Vratna lordoza* ($p=.02$) i *Grudna kifoza* ($p=.04$).

Tabela 46.

Multivarijatna analiza kovarijanse za analizirane varijable (MANCOVA)

Faktor	Varijabla	F	p	Grupa	AS*	PT	P
Grupa	Vratna lordoza	4.06	.02	K	-.06		
				E1	-.89		
				E2	-.72		
				K	.01		
				E1	-.78	1.91	.08
				E2	-.45		
	Lumbalna lordoza	.25	.77	K	-.26		
				E1	-.26		
				E2	-.18		

Legenda: E1 - eksperimentalna grupa, E2 - eksperimentalna grupa sa dodatnim vežbanjem, K - kontrolna grupa; f – univarijatni f test; p – nivo statističke značajnosti f testa; PT – Pillar's Trace; p – statistička značajnost multivarijatnog PT testa; AS* - korigovana aritmetička sredina

Rezultati Bonferonijevog poređenja (Tabela 47) nisu ukazali na postojanje stvarnih razlika između grupa nakon primene eksperimentalnog tretmana. Iako su ispitanici kontrolne grupe imali najpribližnije rezultate normalnim vrednostima za parametar vratna lordoza (AS*=-.06) u varijabli *Vratna distanca*, kao i u varijabli *Grudna distanca* (AS*=.01), dok su druge dve grupe imale negativne prosečne vrednosti nakon završenog tretmana što upućuje na postojanje i dalje mišićne asimetrije.

Tabela 47.
Rezultati Bonferonijevog poređenja

Varijabla	(I) Grupa	(J) Grupa	Razlike AS (I-J)	Sig
Vratna distanca skolioza finalno	E1	K	-.82	.08
		E2	-.16	1.00
	K	E1	.82	.08
		E2	.66	.04
Grudna distanca skolioza finalno	E1	K	-.79	.05
		E2	-.33	.92
	K	E1	.79	.05
		E2	.46	.17
Lumbalna distanca skolioza finalno	E1	K	.00	1.00
		E2	-.08	1.00
	K	E1	-.00	1.00
		E2	-.08	1.00

Legenda: K - kontrolna grupa; E1 - eksperimentalna grupa sa tretmanom; E2 - eksperimentalna grupa sa tretmanom i dodatnim vežbanjem, sig - nivo statističke značajnosti Bonferonijevog poređenja

7. DISKUSIJA

Istraživanje je sprovedeno sa ciljem utvrđivanja efikasnosti programa razvojne gimnastike uz dodatno vežbanje sa roditeljima na mišićne disbalanse, morfološke karakteristike i koordinaciju dece predškolskog uzrasta. Na početku istraživanja ukupan uzorak je bio sačinjen od 176 ispitanika podeljenih u 3 grupe. Eksperimentalni program vežbanja je trajao deset nedelja. Na inicijalnom merenju, ispitanici kontrolne, eksperimentalne grupe sa tretmanom (E1) i eksperimentalne grupe sa dodatnim vežbanjem (E2) nisu se statistički značajno razlikovali u odnosu na svoje godine, pa se može govoriti o homogenom uzorku ispitanika pre primene tretmana u pogledu njihovih godina (Tabela 2). Istraživanje je završeno sa ukupno 133 ispitanika.

Na inicijalnom merenju, ispitanici različitih grupa su se statistički značajno ($P=0.00$) razlikovali u pogledu morfoloških karakteristika (Tabela 12), pri čemu je ta razlika uočena u varijabli *Telesna visina*, između eksperimentalne grupe sa tretmanom i eksperimentalne grupe sa dodatnim vežbanjem kod kuće ($p=0.00$) u korist eksperimentalne grupe sa tretmanom, gde je uočeno da su oni prosečno bili viši za 3.78 cm. Treba istaći i postojanje statistički značajne razlike između kontrolne grupe i eksperimentalne grupe sa dodatnim vežbanjem kod kuće ($p=0.00$) u korist kontrolne grupe ispitanika, gde su oni bili prosečno viši za 5.59 cm. Može se konstatovati da su pre primene tretmana nad eksperimentalnim grupama, prosečno najviši bili ispitanici kontrolne grupe (119.56 cm), nešto niži su bili ispitanici eksperimentalne grupe koja je bila pod uticajem tretmana (117.75 cm), dok su prosečno najniži bili ispitanici eksperimentalne grupe koja je pored tretmana imala i dodatni rad kod kuće (113.97 cm). Upoređujući ovako dobijene rezultate o longitudinalnosti skeleta i upoređujući ih sa rezultatima drugih istraživanja vezanih za ovaj uzrast dece (6.19 godina), uočava se normalnost rasta i razvoja dece ovog uzrasta. U odnosu na sličan uzorak ispitanika u radu Jakšić (2016) gde je prosečna telesna visina dece predškolskog uzrasta 117.4 cm, i u poređenju sa istim uzrastom dece iz Beograda (Pelemiš, Džinović-Kojić i Živanović, 2018) gde je prosečna telesna visina iznosila 122.5 cm uviđa se manja telesna visina ispitanika iz Subotice.

Pre primene eksperimentalnih tretmana u varijabli *Masa tela* bile su evidentne statistički značajne razlike ($p=0.01$) između grupa. Stvarne razlike su konstatovane između kontrolne i eksperimentalne grupe sa dodatnim vežbanjem ($p=0.00$), pri čemu su veće prosečne vrednosti bile u korist kontrolne grupe ispitanika (2.00 kg). Mora se konstatovati da su prosečno najteži

bili ispitanici kontrolne grupe (22.30 kg), nešto lakši su bili ispitanici eksperimentalne grupe (20.98 kg), dok su prosečno najlakši bili ispitanici eksperimentalne grupe sa dodatnim vežbanjem kod kuće (20.30 kg). Upoređujući dobijene prosečne vrednosti ove populacije dece iz Subotice sa drugim prosečnim vrednostima iz ugla morfologije, može se konstatovati nešto veća masa tela u odnosu na rezultate Jakšić (2016) gde je prosečna vrednost mase tela predškolske dece iznosila 21.85 kg, dok je u istraživanju Pelemiša (2016) prosečna težina iznosila 24.15 kg. Ali za ovaj period rasta i razvoja dečijeg organizma može se konstatovati i normalan obim uhranjenosti uzorka koji iznosi 15.42kg/m^2 (*National Institutes of Health. National Heart, Lung, and Blood Institute* (1998))

Ispitivanjem antropometrijskih karakteristika dobija se primarna informacija o somatskom statusu dece, omladine i odraslih. Pitanje je pod kojim se uticajem te dimenzije dodatno razvijaju (npr. fizičkih aktivnosti ili drugih ekosocijalnih činioca). Procesi rasta i razvoja se intenzivno odvijaju u predškolskom dobu, međusobno su zavisni i dopunjuju se. Razvoj se nastavlja i po završetku rasta, ali ne tako intenzivno. Rast i razvoj su dinamični procesi koji se ne mogu posmatrati izolovano. Proces lokomotornog sazrevanja kod dece je jedan zakonit proces. Taj proces se odvija po tačno genetski utvrđenim pravilima. Pri tome vlada međusobna uzajamnost i uslovljenost. Ako posmatramo rast kao posledicu povećanja umnožavanja ćelija organizma (Bala, Đorđić, Popović i Sabo, 2006), a razvoj kao promene u tkivima, tj. funkcionalne promene organa i organskih sistema (sazrevanje) (Bala, Đorđić, Popović i Sabo, 2006), onda je i logično da će se deca promeniti u pogledu longitudinalnosti skeleta i mase tela uz zadržavanje normalnog obima uhranjenosti, kroz period od desetak nedelja koji je protekao između dva merenja, a sve u skladu sa zakonitostima tih procesa. Ova dva uzajamno linearna procesa uslovljavaju normalan razvoj dečijeg organizma. Nakon primene tretmana i perioda od deset nedelja, u pogledu morfoloških karakteristika došlo je do promena u telesnom rastu i razvoju dečijih organizama. Naravno da su deca dobila na masi tela i longitudinalnosti skeleta, kao i stanju uhranjenosti koji se sagledava preko BMI, te su konstatovane i statistički značajne razlike u celokupnom morfološkom prostoru ($P=.00$ - Tabela 18). Stvarne razlike između grupa koje su dobijene primenom Bonferonijevog poređenja ukazuju na postojanje razlika samo u varijabli *Telesna visina* između Eksperimentalne grupe (E1) i Eksperimentalne grupe sa dodatnim vežbanjem (E2) u korist eksperimentalne grupe sa dodatnim vežbanjem kod kuće, koji su očito više porasli za vreme trajanja istraživanja. S toga se mora naglasiti da trenažni proces koji je bio sproveden na ovoj grupi dece, a bio je

sistematski vođen, kontrolisan i prilagođen potrebama te grupe dece, ostavio je pozitivne efekte na morfološke pokazatelje čime se potvrđuju rezultati istraživanja Madić i saradnika (2009).

Treba naglasiti da je i u ostalim grupama došlo do pomaka u rastu i razvoju, mada je to u najvećoj meri uočeno u varijabli za procenu longitudinalnosti skeleta i to u eksperimentalnoj grupi sa dodatnim vežbanjem. Samim tim, postavljena hipoteza istraživanja **H₂** se može u potpunosti prihvatiti sa naglaskom da je najveća razlika uočena u varijabli za procenu rasta organizma u visinu. Ovako dobijeni rezultati istraživanja idu u prilog i drugim rezultatima koji su dobijeni na populaciji predškolske dece (Popović, 2008) gde je primetan linearni trend porasta telesne visine, pa i telesne mase sa uzrastom ispitanika. Takođe se uviđa sličnost sa rezultatima Vidaković i Korica (2007) gde je utvrđen linearni trend rasta i razvoja morfoloških obeležja dece predškolskog uzrasta. Promene u porastu telesne visine i mase tela ukazuju na permanentan i neometan rast i razvoj koji je poboljšan možda i efektima dodatnog vežbanja kod kuće, ali pre svega i genetskim faktorima, čije je dejstvo naročito izraženo kod dece predškolskog uzrasta.

Pre primene tretmana na dve eksperimentalne grupe, posmatrajući prosečne vrednosti motoričkih varijabli KTK testa, mogu se uvideti znatno manje prosečne vrednosti u odnosu na finalno merenje u skoro svim varijablama KTK testa. Upoređujući aktuelne rezultate istraživanja inicijalnog merenja sa prethodnim rezultatima drugih autora na sličnom uzrastu Graf, Koch, Kretschmann-Kandel, Falkowski, Christ, Coburger i sar. (2004) gde je na uzorku 666 dece prosečne starosti 6.70 ± 0.42 godine može se konstatovati znatno manje prosečne vrednosti Motornog koeficijenta dece iz Subotice (MQ inicijalno merenje 88.37) u odnosu na rezultate tog istraživanja (MQ=93.49), što se može objasniti i činjenicom da su ova deca bila prosečno nešto starija od dece iz Subotice (6.19 ± 0.58), ali i možda drugačijim životnim navikama. Interesantno je da su oba posmatrana uzorka bila sačinjena od ispitanika različitog pola i različitog stanja uhranjenosti.

Upoređujući dobijene rezultate inicijalnog merenja sa rezultatima dece iz Belgije (N=224) sličnog uzrasta (6-7 godina) a koje su sproveli Bardid, Rudd, Lenoir, Polman i Barnett (2015) može se konstatovati dosta niži nivo ispoljavanja koordinacije u varijabli *Jednonožno preskakanje prepreka*, dece iz Subotice, posmatrajući ceo uzorak (91.05 u odnosu na 99.5 kod dece iz Belgije). U varijabli *Bočni sunožni skokovi* takođe su primetne znatno manje prosečne vrednosti kod dece iz Subotice (97.84 prema 106.6). U varijabli *Premeštanje platformi* je evidentno manji nivo koordinacije u odnosu na belgijske vršnjake (84.81 prema 97.5). Viši nivo koordinacije u odnosu na belgijske vršnjake ispitanici iz Subotice na inicijalnom merenju

su imali samo u varijabli *Hodanje unazad po gredicama* (91.40 u odnosu na 85.80 kod belgijske dece). Ovakvi rezultati su direktno uticali i na manji prosečni motorni koeficijent ispitanika iz Subotice predškolskog uzrasta u odnosu na flamansku populaciju dece (MQ=93.49 prema MQ=96.4). Očito je da postoji evidentna razlika u motornom ponašanju ove dve populacije ispitanika koja se manifestuje lošijom koordinacijom kod dece iz Subotice, što se može pripisati možda i uslovima života ovih ispitanika, ali i genetskim potencijalom i socijalno-ekonomskim uslovima u kojima se ispitanici razvijaju. Ne treba isključiti ni činjenicu da su u proseku ispitanici iz Belgije bili nešto stariji, barem 1 godinu što je moralo direktno da utiče na dobijene rezultate istraživanja.

U poređenju sa rezultatima Australijske dece (Bardid, Rudd, Lenoir, Polman i Barnett, 2015) uzrasta 6-8 godina (N=252), takođe su ispitanici iz Subotice imali prosečno lošije rezultate u varijablama *Jednonožno preskakanje prepreka* (91.05 prema 96.5), *Bočni sunožni skokovi* (97.84 prema 100.5), *Premeštanje platformi* (84.81 prema 96.0), ali prosečno bolje rezultate u varijabli *Hodanje unazad po gredicama* (91.40 prema 88.7). Takođe, kao glavni razlog za visoke prosečne rezultate, u obzir se moraju uzeti godine ispitanika iz Australije koji su nešto starija (7 ili 8 godina), što se direktno odrazilo na dobijene rezultate istraživanja. Interesantno je primetiti da su ispitanici iz Subotice na inicijalnom merenju imali prosečno bolje rezultate (i ako su bili mlađi) od belgijske i australijske dece u varijabli *Hodanje unazad po gredicama*, što ipak ukazuje na zavidne prosečne rezultate ove dece i njihovo motorno ponašanje.

Upoređujući rezultate ispitanika iz Subotice na inicijalnom merenju, sa rezultatima ispitanika iz Belgije, tačnije okoline Brisela (starosti 6 godina, N=239 različitog pola) (istraživanje sprovedli Vandorpe, Vandendriessche, Lefevre, Pion, Vaeyens, Matthys, i sar., 2011) u varijablama KTK testa, može se konstatovati sledeće: u varijabli *Hodanje unazad po gredicama* rezultati su veoma slični, jer su ispitanici iz Subotice imali nešto prosečno veće vrednosti 91.40 a ispitanici iz Belgije 90.01. U varijabli *Premeštanje platformi* ispitanici iz Belgije 92.85 a deca iz Subotice imala su dosta slabiji prosečan rezultat 84.81. U varijabli *Jednonožno preskakanje prepreka* prosečne vrednosti dece iz Subotice su bile 91.05 a belgijske dece 102.04, pa se ovde i uočava izuzetna razlika. U varijabli *Bočni sunožni skokovi*, prosečne vrednosti dece iz Subotice na inicijalnom merenju su bila 97.84 a dece iz Belgije 100.61, što ukazuje na znatno viši nivo koordinacije kod belgijske dece koja su testirana pre 8 godina u odnosu na populaciju dece iz Subotice. Vrednosti *motornog koeficijenta* su znatno viša kod dece iz Brisela (95.17) u poređenju sa rezultatom dece iz Subotice (88.37). Ovakvi rezultati

koji su manifestovani na inicijalnom merenju ukazuju na poražavajuće podatke i stanje motorike odnosno motoričke koordinacije dece u aktuelnom istraživanju u poređenju sa drugim vršnjacima iz evropskih zemalja.

Ako se uporede rezultati inicijalnog merenja ispitanika iz Subotice sa rezultatima istraživanja Vaeyens, Vandorpe, Pion i Philippaerts (2010) na uzorku dece iz Belgije uzrasta 5-7 godina koja su bila normalnog obima uhranjenosti, pri čemu se radi o nenormiranim podacima, može se konstatovati sledeće: u varijabli *Hodanje unazad po gredicama* primetan je viši prosečan nivo kod flamanskog uzorka ispitanika 29.3 prema 26.14 kod aktuelnog uzorka inicijalnog merenja. U varijabli *Jednonožno preskakanje prepreka* ostvaren je veći prosečan rezultat kod belgijskog uzorka 38.02 u odnosu na prosečan rezultat dece iz Subotice 18.87. U varijabli *Premeštanje platformi* opet je viši nivo kod belgijskog uzorka 31.93 prema 24.11. I u varijabli *Bočni sunožni skokovi* primetan je prosečno veći rezultata kod dece iz Belgije 40.68 prema 30.99. U poređenju sa rezultatima istraživanja godinu dana kasnije (Vandorpe, Vandendriessche, Lefevre, Pion, Vaeyens, Matthys, i sar., 2011), ovi podaci su još lošiji. Deca danas imaju sve više ograničenja što se odražava na njihovo celokupno motoričko ponašanje. Ograničenje prostora, sredstava za rad, manipulacija predmetima, motorne navike su sve lošije što bi moglo da bude razlog za lošije rezultate dece iz Subotice na inicijalnom merenju u poređenju sa ispitanicima istog ili sličnog uzrasta iz Belgije. Motorni koeficijent je mnogo lošiji u poređenju sa rezultatima Vaeyens, Vandorpe, Pion i Philippaerts (2010) $MQ=88.37$.

Na inicijalnom merenju su utvrđene određene statistički značajne razlike ($P=.00$) u varijablama *Jednonožno preskakanje prepreka*, *Bočni sunožni skokovi*, *Premeštanje platformi*, *KTK ukupan rezultat* i *Motorni koeficijent* pri čemu je bila primetna dominacija kontrolne grupe u odnosu na eksperimentalnu grupu sa dodatnim vežbanjem kod kuće. Ovakva polazna osnova dovela je do primene određenih statističkih metoda kako bi se utvrdili stvarni efekti tretmana. Postojanje razlika u motoričkom ponašanju dece iz Subotice pre primene tretmana je činjenica da su ona veoma različita u svom ponašanju u navedenom predškolskom uzrastu i da se na njihovo motoričko ponašanje može dosta uticati i nestrukturiranim kretanjima i igranjem na otvorenom.

Nakon eksperimentalnog tretmana koji podrazumeva primenu programa razvojne gimnastike uz dodatno vežbanje sa roditeljima je došlo do statistički značajnih razlika između inicijalnog i finalnog merenja u vidu koordinacije dece predškolskog uzrasta pri čemu se postavljena hipoteza istraživanja (H_3) može u potpunosti prihvatiti. Izjednačavanjem ispitanika pre primene tretmana i pojedinačnim posmatranjem, može se zaključiti da te razlike postoje u

3 od 6 ispitanih varijabli KTK testa: *Premeštanje platformi*, *KTK Ukupan rezultat merenja i Motorni koeficijent*. U preostale tri analizirane varijable, *Jednonožno preskakanje prepreka*, *Hodanje unazad po gredici i Bočni sunožni skokovi*, statistički značajne razlike nisu bile primetne. Stvarni efekti kineziološkog programa u vidu razvojne gimnastike i dodatnog vežbanja sa decom koji je bio pod stručnim nadzorom pedagoga fizičke kulture, je dao pozitivne i osetne razlike u rezultatima motorike kod eksperimentalnih grupa dece. Pa je tako utvrđeno postojanje statistički značajne razlike u varijablama *Premeštanje platformi*, između eksperimentalne grupe (E1) i kontrolne grupe u korist eksperimentalne grupe, kao i postojanje statistički značajne razlike između kontrolne grupe i eksperimentalne grupe sa dodatnim vežbanjem (E2) u korist eksperimentalne grupe sa dodatnim vežbanjem kod kuće. A bile su primetne statistički značajne razlike između kontrolne grupe i eksperimentalne grupe sa dodatnim vežbanjem u korist eksperimentalne grupe sa dodatnim vežbanjem u varijabli *Ukupan KTK rezultat i Motorni koeficijent*. Može se konstatovati da je eksperimentalni tretman vežbanja, koji je bio sistematski vođen, planiran i kontrolisan dao pozitivne rezultate na motoričke sposobnosti, pre svega na koordinaciju dece predškolskog uzrasta iz Subotice. Ovakvi rezultati istraživanja se mogu dovesti u vezu sa rezultatima Dimitrove (2017) koja ukazuje na pozitivne efekte razvojne gimnastike na motoričko ponašanje dece predškolskog uzrasta iz Novog Sada. Autorka je istakla da su najveći efekti ostvareni u varijablama *Jednonožno preskakanje prepreka*, *Bočni sunožni skokovi i KTK ukupan rezultat* u korist dece koja su pohađala sportsku školicu. Jedina je razlika varijabla *Motorni koeficijent*, što se može opravdati činjenicom da se u njenoj studiji radilo sa nenormiranim podacima pa nije ni izračunat *Motorni koeficijent*. Zbog novonastalog stanja u motoričkom ponašanju dece eksperimentalnih grupa, može se konstatovati da nakon primene razvojne gimnastike i rada sa decom iz eksperimentalnih grupa (uključujući i dodatni rad kod kuće u vidu korektivnih vežbica E2) postoje velike razlike u lokomotornim veštinama (koordinaciji) između dece koja su uključena u programe razvojne gimnastike i njihovih vršnjaka koji se ne bave ovom vrstom aktivnosti istog uzrasta. Dakle, programi razvojne gimnastike u periodu ranog detinjstva pomažu, unapređuju i poboljšavaju osnovne veštine pokreta (koordinaciju) kod dece. Samim tim, u poređenju sa prosečnom populacijom dece predškolskog uzrasta koja nisu uključena u programe razvojne gimnastike, decu koja su prošla neku vrstu obuke razvojne gimnastike karakterišu veoma dobra koordinacija celog tela, visok kvalitet svih vidova snage (najviše eksplozivne koja je neophodna prilikom izvođenja velikog broja skokova) kako celog tela tako i pojedinačnih telesnih segmenata (mišića nogu) i dobro razvijena sposobnost brzog

premeštanja delova tela u prostoru. Ispitanici koji su se bavili razvojnom gimnastikom (E1 i E2) su ostvarili prosečno bolje rezultate u odnosu na svoje vršnjake, što se može pripisati i solidnoj sposobnosti manipulisanja predmetima rukama i nogama. Ovakvi rezultati potvrđuju rezultate raznih autora koji su isticali značaj i prednosti bavljenja gimnastičkim sportovima na poboljšanje motoričkih sposobnosti dece naročito predškolskog uzrasta (Popović, 2009, Popović i Radanović, 2009, Popović, 2010).

Da je programima razvojne gimnastike moguće poboljšati motoričke sposobnosti kod dece predškolskog uzrasta dokazali su Jeričević, Rađenović, Horvatin-Fučkar, Antekolović i Krističević (2002). Stoga postoji sličnost sa njihovim podacima dobijenim nakon šestomesečnog tretmana na populaciji predškolske dece. Ostvarene su pozitivne promene u eksplozivnosti i snazi donjih ekstremiteta kao i koordinaciji celog tela. Ističe se da razvojna gimnastika i njeni sadržaji imaju pozitivan uticaj na motoričke sposobnosti pomenutog uzrasta i da su kao takvi vrlo preporučljivi za primenu u sadržajima fizičkog vaspitanja, kako u školskim ustanovama tako i van njih, naročito ako se ima u vidu velika senzibilnost njihovog biološkog razvoja.

Rezultati u ukupnom skor u i motornom koeficijentu ukazuju na mnogo veći uticaj intelektualnih sposobnosti na efikasnost realizacije u prvom redu koordinativno složenih zadataka, kao što je slučaj sa „*Jednonožnim preskakanjem*”, „*Bočnim sunožnim skokovima*”, kao i eksplozivne snage kod dece uključene u programe razvojne gimnastike iz Subotice. Rezultate treba sagledati iz aspekta fiziologije: u mlađem uzrastu deteta, gde se uočava velika integralnost i generalnost motoričkog prostora, veoma često se za testove za procenu brzine alternativnih pokreta rukom kao i eksplozivne snage kaže da su više testovi koordinacije, odnosno, testovi savladavanja koordinacijskih problema (Bala i Popović, 2007), pa je cela baterija testova svedena na koordinaciju celog tela, pri čemu se složeni procesi eferentnih i aferentnih nervnih puteva u velikoj koordinaciji. Najprostija mišićna aktivnost, odnosno bilo koji nivo koordinacije, pored strukturalnih i funkcionalnih karakteristika efektor, zahteva i psihosocijalno angažovanje (Fratrić, Vujanović, Golik-Perić, Jovančević, Sudarov, Đukić, 2011). Fiziološke i psiho-sociološke funkcije u motoričkim aktivnostima se samo šematski dele na telesne i umne aktivnosti. Međutim te dve sfere su u konstantnoj međuzavisti i povezanosti.

Razlika može da postoji u intenzitetu učešća i zastupljenosti ovih mehanizama, što direktno zavisi od složenosti pokreta ili kretanja, kao i njihovih nivoa u izvođenju neke psihosomatske aktivnosti (npr. kortikalni i subkortikalni nivo, - po Bernštajnu, 1947. to je unutrašnji i spoljašnji regulacioni krug). Tako, efikasnost u raznim motoričkim zahtevima, po

određenoj zakonitosti zavisi najpre od kvantitativnih obeležja mišićne aktivnosti, njegovih kontraktilnih svojstava, biohemijskih i elektrohemijskih procesa, kao i stanja mehanizama koji regulišu ove procese.

Najveća efikasnost se postiže kada su svi pomenuti mehanizmi u koordinaciji, kao i proprioceptivni put. Ukoliko se poima i propriocepcija, onda treba naglasiti i ostale komponente složenog sistema od kojih zavisi povoljan nivo motoričke koordinacije (nervni sistem, koštano-zglobni sistem, antropometrijske karakteristike, kardiovaskularni, respiratorni, digestivni, endokrini sistem), drugim rečima, veoma je bitan usklađen nivo svih pomenutih komponenti za usklađenost pokreta (Fratric, Vujanović, Golik-Perić, Jovančević, Sudarov, Đukić, 2011). Jedino od stanja svih elemenata i njihovih odnosa, interakcija procesa i regulatora, zavisi kvalitet motoričkog odgovora na određeni stimulus koji može biti i program razvojne gimnastike koji se u ovom slučaju pokazao kao izvrstan. Od spoljašnjih uticaja, programa, stimulansa zavisi i uspostavljanje psihofiziološke ravnoteže u organizmu u uslovima graničnih opterećenja. Dakle, iz ovoga se već vidi da je uspostavljanje ravnoteže u prostoru koordinacije izuzetno složena i integralna funkcija organizma za koju je potrebno određeno vreme, na šta su ukazali i rezultati ovog istraživanja. Ispoljavanje koordinacije zavisi od procesa prijema, protoka, zadržavanja i prerade informacija, problema strukture koordinacije i konativnog, kognitivnog i socijalnog prostora u integralnom smislu.

Postavljena hipoteza istraživanja koja se odnosila na efekte eksperimentalnog tretmana na mišićne disbalanse, asimetrije i korigovanje stanja (H_1) se može odbaciti, jer nisu utvrđeni statistički značajni efekti eksperimentalnih tretmana, a samim tim i razlike između ispitanika eksperimentalnih i kontrolne grupe u varijablama za procenu parametara kičmenog stuba u sagitalnoj ravni.

Iako nisu utvrđeni statistički značajni efekti tretmana, kod ispitanika eksperimentalnih grupa, ostvarene su izvesne korekcije. One su najuočljivije u varijabli *Vratna lordoza*, gde je na inicijalnom merenju zabeležena prosečna vrednost od .88 cm kod eksperimentalne grupe sa tretmanom i 1.66 cm kod eksperimentalne grupe sa tretmanom i dodatnim vežbanjem kod kuće, a na finalnom merenju su te vrednosti bile manje: .57 cm kod eksperimentalne grupe sa tretmanom i 1.01 cm kod eksperimentalne grupe sa tretmanom i dodatnim vežbanjem kod kuće. U varijabli *Grudna kifoza* zapaža se korekcija u vidu smanjenja odstupanja prosečnih vrednosti kod eksperimentalne grupe sa tretmanom i dodatnim vežbanjem kod kuće, jer je na inicijalnom merenju zabeleženo prosečno -1.50 cm, a na finalnom -1.36 cm. Shodno tome, može se konstatovati da je eksperimentalni tretman (iako nije bio statistički značajan) izazvao izvesne

korekcije u vidu smanjenja odstupanja u varijablama kičmenog stuba u sagitalnoj ravni. Vežbajući na treninzima elemente razvojne gimnastike i dodatno radeći kod kuće sa svojim roditeljima, došlo je do korekcije stavova, što je pre svega ostvareno jačanjem mišića leđa.

Promene u cervikalnom delu kičmenog stuba kod eksperimentalnih grupa dece iz Subotice nisu bile na statistički značajnom nivou. Opravdanje dobijenih rezultata treba potražiti u načinu samog testiranja dece koja su mlađa od sedam godina i nemogućnosti da stoje mirno, bez pomeranja određeni vremenski period kako bi aparat odradio valjanu analizu, stoga su se dobili veliki rasponi rezultata u sagitalnoj ali i u frontalnoj ravni kod sve tri analizirane varijable. U dosadašnjim istraživanjima sličnog tipa na deci postoji različit pristup u proceni držanja glave. Neki držanje glave procenjuju u stojećem stavu (Ludwig, Mazet, Hammes i Schmitt, 2016; Ruivo, Pezarat-Correia i Carita, 2014; Raine i Twomey, 1994) a neki u sedećem položaju (Caneiro, O'Sullivan, Burnett, Barach, O'Neil, Tveit i Olafscloittir, 2010; Falla, O'Leary, Fagan i Jull, 2007; Edmondston, Chan, Ngai, Warren, Williams, Glennon i Netto, 2007). Postoje istraživanja u literaturi koja se bave utvrđivanjem razlika snimanja kičmenog stuba između položaja u sedećem položaju i položaja u stojećem stavu (Kuo, Tully i Galea, 2009). Ova grupa autora je došla do zaključka da se sa godinama smanjuje vratna krivina, pomeranjem glave unapred i povećava grudna krivina bez obzira da li je merenje vršeno u stojećem stavu ili u sedećem položaju tela. Snimanje dece koja su predškolskog uzrasta u aktuelnom istraživanju vršeno je u stojećem stavu, pa su i veliki rasponi rezultata na inicijalnom i finalnom merenju. U budućim istraživanjima bilo bi interesantno da se ispitanici sličnog uzrasta snimaju u sedećem položaju gde bi bili sigurno mirniji. Pomeranje glave unapred ili u stranu, ako dete pogledom odluta za nekom pojavom ili predmetom tokom snimanja dovodi do daljih odstupanja kičmenog stuba u obe posmatrane ravni, pa je zbog toga izuzetno značajno posvetiti pažnju cervikalnom delu kičmenog stuba. Drugi razlog zbog kog se pretpostavlja da su izostale promene u varijablama sagitalne ravni, moguće je tražiti i u predloženom eksperimentalnom tretmanu, doziranju i redovnosti vežbanja kod kuće.

Vežbe razvojne gimnastike su bile usmerene na koordinaciju tela, gipkost i snagu. Kako su tretirani mišići i mišićni pripoji bliži lumbalnom i torakalnom delu kičmenog stuba, logično je da je veći efekat tretman ostavio na bliže segmente, odnosno na grudni i lumbalnu deo kod eksperimentalne grupe sa dodatnim vežbanjem kod kuće (položaj karlice, lumbalni i torakalni deo kičme i zglob kuka).

Skraćenost grudne muskulature i izduženost mišića sa zadnje strane tela (mišića gornje trećine leđa) doprineli su lošijim rezultatima na inicijalnom merenju sa prosečnim većim

rezultatima u navedenim varijablama kičmenog stuba u sagitalnoj ravni. Površna grupa mišića, kod ispitanika sa većim vrednostima u varijablama za procenu kičmenog stuba u sagitalnoj ravni pretpostavlja se da je slaba, kao i da je skraćena *costohumeralna* grupa mišića, koju sačinjavaju mišići koji polaze s prednjeg ili bočnog zida grudnog koša. Bočni zid grudnog koša prekriva prednji zubčasti mišić (*m.serratus anterior*) koji je takođe pod uticajem nastalih promena, kratak kod kifotičnih ispitanika. Veće izražene prosečne vrednosti u varijablama *Vratna i lumbalna lordoza i Grudna kifoza* okarakterisane su i promenama na dubokim mišićima (u manjoj meri) grudnog koša: spoljnji i unutrašnji međurebarni mišići (*mm. intercostals externi etinterni*); zatim poprečni grudni mišić (*m. transversus thoracis*). Upraznjavajući programe razvojne gimnastike u navedenom periodu od deset nedelja u vrtiću u Subotici, ali i vežbajući kod kuće sa svojim roditeljima po programu vežbanja koji im je isplanirao autor rada, došlo je do pomaka u vidu smanjenja mišićne asimetrije, sto je uslovalo bolje rezultate na finalnom merenju. Prethodno slaba i izdužena muskulatura mišića leđa, pogotovo mišića gornje trećine leđa (površinskih i dubokih mišića) nakon završenog programa vežbanja je postala snažnija i jača gde se prevashodno misli na površne mišići leđa koji su raspoređeni u tri sloja. U zadnjem sloju su dva široka trouglasta mišića, gore trapezasti (*m. trapezius*) i dole najširi mišić leđa (*m. latissimusdorsi*) koji je veoma slab kod kifotične dece. U srednjem sloju su podizač lopatice (*m. levator scapulae*) i rombasti mišić (*m. rhomboideus*). U dubokom sloju nalaze se zakrčljali spinokostalni mišići, gornji i donji zadnji zupčasti mišić (*m. serratus posterior- superior et inferior*). Duboki ili primarni mišići leđa pružaju se u vidu dve uzdužne mišićne mase pored rtnog grebena od zadnjeg dela koštanog karličnog prstena do baze lobanje i pretpostavlja se da je njihova snaga pre samog tretmana bila manja. Nakon završenog programa ona je pretrpela izvesne pozitivne promene. Mišići leđa su ojačali što se može pripisati efektima rada i treninga, njegove kontinuiranosti, iako se slobodno može reći da je dužina tretmana limitirajući faktor koji nije doprineo statistički značajnim pomeranjima.

U slabinskom delu mišići koji obrazuju snažnu, masivnu mišićnu masu koja omogućava raznovrsnost i preciznost pokreta vrata i glave je tretirana tokom eksperimentalnog tretmana pa je i ojačana tokom trajanja programa. Praveći kolutove, prevrćući se, upražnjavajući prirodne oblike kretanja došlo je do veće aktivacije dubokih mišića leđa koji su raspoređeni u pomenuta dva sloja. U površnom sloju su dva mišića *m.erector spinae* i površnije od njega u vratnom delu, *m.splenius*. U dubokom sloju uz kičmeni stub nalaze se mnogobrojni kratki mišići između nastavaka dva susedna pršljena i dug, jako složeni *m.transversospinalis*. Kratki mišići pružaju se između rtnih nastavaka (*mm.interspinalis*), između poprečnih nastavaka

(*mm.intertransversarii*), i između potiljačne kosti i prva dva vratna pršljena (*subokcipitalni mišići*). Svi navedeni mišići u većoj ili manjoj meri su bili pre primene tretmana slabi, ne jaki i na njih je direktno i indirektno uticano vežbama razvojne gimnastike i dodatnim vežbanjem kod kuće (korektivne vežbe) sa ciljem jačanja, dok se muskulatura grudnog koša redovno istezala kroz završni deo treninga razvojne gimnastike.

Slične rezultate u primeni razvojne gimnastike na mišićne asimetrije i korekciju posturalnih loših držanja dobili su Šćepanović, Marinković, Madić i Protić-Gava (2017) koji su sprovedli istraživanje sa ciljem utvrđivanja efekta korektivnog tretmana na narušena telesna držanja kod 68 učenika mlađeg školskog uzrasta (7.44 ± 2.01 godine života). Ukupan uzorak je randomiziran i bio je podeljen na dva dela, dve grupe: eksperimentalnu (N=39) i kontrolnu grupu (N=29). Dobijeni rezultati njihovog istraživanja na ispitanicima iz Bečeja pokazali su da predloženi dvanaestonedeljni tretman razvojne gimnastike nije imao statistički značajan efekat na promene u lokomotornom aparatu koji bi doveo do poboljšanja posturalnog statusa dece uzrasta 7 godina.

Za normalno funkcionisanje kičmenog stuba, samu amortizaciju i pokretljivost, neophodno je da se sačuvaju odnosi tri distance kičmenog stuba (vratna i lumbalna lordoza i grudna kifoza) u odnosu na sacrum. Svako povećanje ili smanjenje fiziološke krivine sa sobom nosi rizik od nastanka posturalnih poremećaja i telesnih deformiteta (Šćepanović, Marinković, Korovljev i Madić, 2015). Na osnovu dobijenih podataka, može se zaključiti da se kod dece sa godinama povećava vratna i slabinska krivina a da se smanjuje grudna krivina kičmenog stuba (Šćepanović, Marinković, Korovljev i Madić, 2015). Smanjenje vratne i slabinske lordoze potvrđuje se i u dosadašnjim istraživanjima kod ovog uzrasta (Protić-Gava, Krsmanović i Jevtić, 2009). Smanjenje grudne krivine kod ispitanika, može se tumačiti izmeštanjem centra težišta tela unapred, koje je rezultat pomeranja glave. U praksi poslednjih godina, prilikom testiranja kliničkom metodom, primećuje se pomeranje glave prema napred. Iako je mali segment kičmenog stuba, glava svojim pokretima pomera i direktno utiče na pomeranje celog gornjeg dela tela. Dolazi do povećanja inklinacije karlice, i samim tim se povećava slabinska lordoza, kojom se stvara kompenzacija i istovremeno ravnotežni položaj. Ovakvu pojavu impliciraju loše životne navike i nedovoljna fizička aktivnost dece. Sa ovim problemom se susreću mladi (Ho Ting Yip, Tai Wing Chiu i Tung Kuen Poon, 2008).

Upoređujući dobijene rezultate aktuelnog istraživanja sa rezultatima na sličnom uzrastu ispitanika (Šćepanović, Marinković, Korovljev i Madić, 2015) pri čemu je uzorak bio sačinjen od 416 devojčica 7.68 ± 2.07 godina, mogu se konstatovati znatno manje prosečne vrednosti

kod dece u Subotici u dve od tri analizirane varijable kičmenog stuba u sagitalnoj ravni. U varijabli Vratna lordoza ispitanici iz Subotice su imali prosečno manje rezultate u poređenju sa devojkama navedenog istraživanja (1.83 cm prema 1.13 cm kod dece iz Subotice). U varijabli *Lumbalna lordoza* rezultati su bili takođe prosečno manji kod dece iz Subotice 0.77 cm prema 2.10 cm, ali u varijabli *Grudna kifoza*, rezultati su bili prosečno veći -1.62 cm prema -1.03 cm. Ovakvi rezultati opravdanje mogu potražiti samo u uzrastu dece, jer su ispitanici iz Subotice bili skoro godinu dana mlađi.

Nije bilo statistički značajnog efekta tretmana posmatrajući ceo sistem varijabli u odstupanjima kičmenog stuba u frontalnoj ravni, iako je pojedinačnim posmatranjem uočeno statistički značajno poboljšanje rezultata u varijablama *Grudna distanca* u eksperimentalnoj grupi sa dodatnim vežbanjem kod kuće. Poboljšanje je uočeno i u varijabli *Lumbalna distanca* ali bez statističke značajnosti kod iste grupe ispitanika, tako da je program doveo do određenih poboljšanja rezultata. Predloženi eksperimentalni tretman nije doveo do statistički značajnog rezultata i većih značajnih procesa transformacije lokomotornog aparata. Ovako dobijeni efekti se mogu opravdati dužinom eksperimentalnog tretmana, kao i u samom doziranju vežbi. Bilo bi poželjno da se tretman izvodio svaki dan, pa bi tada efekti tretmana verovatno bili veći. Tokom trajanja eksperimentalnog tretmana, mnogo vremena je potrošeno na pravilno izvođenje vežbi i obuci roditelja, a stvarni efekti mogli bi se očekivati tek nakon šest do osam meseci. S obzirom na uzrast dece, zaustavljanje pojave i dalji napredak narušenih posturalnih stanja je ogroman napredak. S druge strane, potrebno je osvestiti prvenstveno roditelje a posle i decu o lošim životnim navikama i lošem posturalnom statusu. Akcenat staviti na stvaranje slike o lepom, pravilnom, zdravom rastu i razvoju dece kroz sve promene na telu koje decu očekuju u narednom periodu.

U odnosu na inicijalno merenje, gde je u vratnoj distanci koeficijent varijacije pokazao heterogenost eksperimentalnih grupa, na finalnom merenju došlo je do manjeg ujednačavanja rezultata i približavanju aritmetičkim sredinama ali i dalje uz heterogenost rezultata, što se može pripisati eksperimentalnom tretmanu. Bez obzira na ove promene unutar grupe, srednja vrednost je ostala slična, te se grupe ne razlikuju na statistički značajnom nivou u varijabli *Lumbalna distanca*. Pošto je u toku eksperimentalnog tretmana došlo do izvesnih promena u pratećim parametrima, kako u eksperimentalnoj tako i u kontrolnoj grupi, neophodno je izvršiti i druge, detaljnije analize kako bi se utvrdi koji je doprinos eksperimentalnog tretmana nastalim promenama u sve tri grupe. U kontrolnoj grupi u isto vreme kada su u pitanju isti segmenti tela u sagitalnoj i frontalnoj ravni, te promene su minimalne. Veoma bitan podatak je i da je deo

eksperimentalne grupe dece bio zahvaćen i epidemijom boginja, što je rezultiralo smanjenjem broja ispitanika na finalnom merenju. To je jedan od dva faktora su bili ključni limitirajući faktori studije.

8. ZNAČAJ ISTRAŽIVANJA ZA TEORIJU I PRAKSU

Teorijska i praktična saznanja o rastu i razvoju dece predškolskog uzrasta, bilo da su samo potvrđena ili razotkrivena, mogu snažno da deluju na dečiji kvalitet života. Veoma bitnu ulogu u vežbanju dece predškolskog uzrasta ima uključivanje roditelja u sam trenažni proces. Uključivanje roditelja u trenažni proces moglo bi da se posmatra kao velika inovativnost na području sporta i fizičkog vaspitanja i poboljšanja opšteg razvoja i zdravlja dece.

Podaci do koji se došlo proširuju teorijsku sliku o vežbanju predškolske dece i njegovom uticaju na mišićne disbalanse, morfologiju i koordinaciju. Sa stanovišta prakse, moguća je implementacija rezultata ovog rada u redovan predškolski program. Realizacijom ovog projekta nastoji se dati doprinos naučnoj zajednici u vidu temelja za dalja istraživanja, mogućnosti upoređivanja podataka i proširivanja naučne građe.

Ovaj rad bi takođe mogao dati prilog antropološkim disciplinama poput biološke antropologije i antropomotorike, kineziterapije, biomehanike koji bi se ogledao u analizi stanja pojedinih antropoloških dimenzija dece sa narušenim lošim držanjem tela. Postoji mogućnost da se napravi program vežbanja u školama u Subotici koji bi obuhvatio rad na prevenciji i korekciji narušenih držanja, kao i utvrđivanje strukture biomehaničkih parametara, motoričkih sposobnosti i kognitivnih sposobnosti jedne specifične populacije kao što su deca sa narušenim lošim držanjem mlađeg školskog uzrasta.

Ovakva i slična istraživanja treba da posluže kao smernica u daljem praćenju motoričkog i biomehaničkog prostora dece predškolskog uzrasta. To bi trebalo da bude jedno longitudinalno istraživanje u trajanju od nekoliko meseci do godinu dana na istoj grupi dece koje bi dalo mnogo više podataka o njihovom motoričkom ponašanju i razvoju koštanog i mišićnog sistema sa dodatnim analizama koje bi pratile i telesnu kompoziciju, s obzirom da se radi o deci kod kojih dolazi do promena na lokomotornom aparatu, koja su u fazama brzog rasta i razvoja organizma. Takođe bi preporuka bila da se formiraju grupe prema nivou fizičke aktivnosti pa da se utvrde efekti tretmana kod takvih subuzoraka koji bi bili unapred formirani. Ovo se naglašava jer nisu utvrđeni statistički značajni efekti eksperimentalnog tretmana kod obe grupe ispitanika, ali uz pretpostavku da se te dimenzije morfološkog prostora, pogotovo longitudinalnost i transferzalnost skeleta menjaju tokom perioda 6. i 7. godine života. Potrebna je dopuna morfoloških parametara sa drugim biomehaničkim pokazateljima, gde pre svega treba uključiti dužinu donjih ekstremiteta jer su oni prvi na udaru promena lokomotornog

aparata. Ove konstatacije ukazuju na značaj fizičkog vaspitanja kao nauke, koja bi upravo u ovom uzrastu mogla ispoljiti svoju realnu snagu i svojim delovanjem bi omogućila deci normalan i neometan rast i razvoj. Da bi narušena postura bila uspešno sanirana, bez obzira na stepen ispoljavanja, najvažnija je rana detekcija, kako pri redovnim sistematskim pregledima, tako i kontrolama od strane roditelja i nastavnika u školama.

9. ZAKLJUČAK

Na uzorku veličine 176 dece predškolskog uzrasta iz Subotice, sprovedeno je longitudinalno istraživanje gde se pokušao utvrditi efekat razvojne gimnastike na morfološke karakteristike, motoričku koordinaciju i mišićne asimetrije, gde je kao dodatna snaga tretmana bio formulisan dodatni faktor koji se odnosio na vežbanje sa roditeljima u kućnim uslovima. Na početku tretmana, celokupan uzorak je činilo 176 ispitanika, podeljenih u tri grupe: kontrolnu (N=86), eksperimentalnu grupu sa tretmanom (N=45) i eksperimentalnu grupu koja je imalo još i dodatno vežbanje kod kuće (N=45).

Za varijable **mišićnih asimetrija** se koristila 3D kinematička oprema za analizu u statičkom režimu marke *Contemphas (Professional motion analysis software)*. Od varijabli u istraživanju izabrane su sledeće za posmatranje stanja tela u sagitalnoj ravni: *Vratna lordoza* (mm), *Grudna kifoza* (mm) i *Lumbalna lordoza* (mm). Od varijabli u frontalnoj ravni u obzir su uzete sledeće: *Vratna distanca* (mm), *Grudna distanca* (mm) i *Lumbalna distanca*. Od morfoloških karakteristika uzeta je bila u obzir telesna visina i telesna masa na osnovu kojih se računao indeks telesne mase dok je motorička koordinacija bila procenjena KTK baterijom testova.

Efekat razvojne gimnastike na morfološke karakteristike dao je pozitivne pomake između inicijalnog i finalnog merenja. Postavljena hipoteza istraživanja (**H₂**) se može u potpunosti prihvatiti sa naglaskom da je najveća razlika uočena u varijabli za procenu rasta organizma u visinu.

Efekti tretmana na motoričku koordinaciju koja je bila procenjena KTK baterijom testova su takođe dali pozitivne rezultate između dva merenja. Nakon eksperimentalnog tretmana došlo je do statistički značajnih razlika između inicijalnog i finalnog merenja u vidu koordinacije dece predškolskog uzrasta pri čemu se postavljena hipoteza istraživanja (**H₃**) može u potpunosti prihvatiti. Izjednačavanjem ispitanika pre primene tretmana i pojedinačnim posmatranjem, može se zaključiti da te razlike postoje u 3 od 6 ispitanih varijabli KTK testa: *Premeštanje platformi*, *KTK Ukupan rezultat merenja* i *Motorni koeficijent*.

Iz ugla mišićnih asimetrija može konstatovati da je eksperimentalni tretman (iako nije bio statistički značajan) izazvao izvesne korekcije u vidu smanjenja odstupanja u varijablama kičmenog stuba u sagitalnoj ravni. Nije bilo statistički značajnog efekta tretmana posmatrajući ceo sistem varijabli u odstupanjima kičmenog stuba u frontalnoj ravni, iako je pojedinačnim

posmatranjem uočeno statistički značajno poboljšanje rezultata u varijablama, s toga si istraživačka hipoteza (H_1) odbacuje.

Na osnovu iznetih činjenica i na osnovu postavljene generalne istraživačke hipoteze koja glasi “Nakon eksperimentalnog tretmana koji podrazumeva primenu programa razvojne gimnastike uz dodatno vežbanje sa roditeljima će doći do statistički značajnih razlika između inicijalnog i finalnog merenja u varijablama mišićnih disbalansa, morfoloških karakteristika i koordinacije dece predškolskog uzrasta“ može se konstatovati da je hipoteza delimično prihvaćena.

10. LITERATURA

- Active Healthy Kids Canada. Are we driving our kids to unhealthy habits? The 2013 Active Healthy Kids Canada Report Card on Physical Activity for Children and Youth. Toronto: *Active Healthy Kids Canada*; 2013
- Adar, B.Z. (2004). Risk Factors of Prolonged Sitting and Lack of Physical Activity in Relation to Postural Deformities, Muscles Tension and Backache Among Israeli Children. A clinical cross sectional research. *Doctoral Thesis*, Semmelweis University Budapest
- Andrasic, S., Milic, Z., Cvetkovic, M., Ujsasi, D., & Orlic, D. (2017). Relations between biomechanical parameters and static power of arms in children with disturbed posture. *Index coverage*, 23.
- Bala, G., & Krneta, Ž. (2011). *Primena elementarnih statističkih metoda u kineziologiji*. Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.
- Bala, G., & Popovic, B. (2007). Motor skills of preschool children. In: G. Bala (Ed.), *Anthropological characteristics and abilities of preschool children* (pp. 101-151). Novi Sad: Faculty of Sport and Physical Education, University of Novi Sad.
- Bala, G., Popović, B., & Sabo, E. (2006). Fizička aktivnost devojčica i dečaka predškolskog uzrasta [Physical activity of girls and boys of preschool age]. *Novi Sad: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja*.
- Barnett, L.M., van Beurden, E., Morgan, P.J., Brooks, L.O., Beard J.R. (2009). Childhood motor skill proficiency as a predictor of adolescent physical activity. *Journal of Adolescent Health*. 44(12), 252–259.
- Barnett, L.M., van Beurden, E., Morgan, P.J., Brooks, L.O., Beard J.R. (2008). Does childhood motor skill proficiency predict adolescent fitness? *Medicine Science and Sports Exercise*, 40(12), 2137–2144.
- Bardid, F., Rudd, J. R. Lenoir, M., Polman, R. & Barnett, L. M. (2015). Cross-cultural comparison of motor competence in children from Australia and Belgium. *Frontiers in Psychology*, 6(964), 1-8.
- Beganović, E., & Bešović, M. (2012). Analysis of body posture of younger pupils in the area of the city of Sarajevo. *Sportski Logos*, 10 (19), 25-33
- Bogdanović, Z. (2003). Kifotično loše držanje kod učenika V razreda i njihova zavisnost od visine tela. U Zborniku radova Živković, D. (ur.) „*Fis-Komunikacije 2003*”, (str. 303-306). Niš: Fakultet fizičke kulture.
- Bogdanović, Z. (2005). Kifotično loše držanje kod učenika V razreda i njihova zavisnost od visine tela. U Zborniku radova Živković, D. (ur.) „*Fis-Komunikacije 2003*”, (str. 303-306). Niš: Fakultet fizičke kulture.

- Bogdanović, Z., & Milenković, S. (2008). Morphological space and postural disorders of the younger school age. *Glasnik Antropološkog društva Srbije*, (43), 371-378.
- Bogdanović, Z. i Marković, Ž. (2009). Relacije između morfoloških karakteristika i posturalnog statusa učenika osnovne škole. *Sport Science*, 2, 102-106.
- Burkhart, S. S., Morgan, C. D., & Kibler, W. B. (2003). The disabled throwing shoulder: spectrum of pathology Part I: pathoanatomy and biomechanics. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*, 19(4), 404-420.
- Camacho-Araya, T., Woodburn, S. S., & Boschini, C. (1990). Reliability of the prueba de coordinacion corporal para ninos (body coordination test for children). *Perceptual and motor skills*, 70(3), 832-834.
- Canadian Society for Exercise Physiology. Canadian Physical Activity Guidelines. Ottawa, Canada; 2012Google Scholar
- Caneiro, J. P., O'Sullivan, P., Burnett, A., Barach, A., O'Neil, D., Tveit, O., & Olafscloittir, K. (2010). The influence of different sitting postures on head/neck posture and muscle activity. *Manual Therapy*, 15, 54-60.
- Currie C, Zanotti C, Morgan A, et al (eds). Social determinants of health and well-being among young people. Health Behaviour in School-aged Children (HBSC) study: international report from the 2009/2010 survey. Copenhagen: World Health Organization, 2012.
- Calvete, S. A. (2004). Relationships between postural alterations and sports injuries in obese children and adolescents. *Motriz*, 10, 67-72.
- Cools, W., De Martelaer, K., Samaey, C., & Andries, C. (2009). Movement skill assessment of typically developing preschool children: A review of seven movement skill assessment tools. *Journal of sports science & medicine*, 8(2), 154.
- Choo, H., Gentile, D., Sim, T., Li, D. D., Khoo, A., & Liau, A. (2010). Pathological video-gaming among Singaporean youth.
- Cho, C.Y. 2008. Survey of faulty postures and associated factors among Chinese adolescents. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*. Vol 31 (3). P 224 – 229.
- Cvetković, M., Obradović, J., & Krneta, Ž. (2007). Trend razvoja motoričkih sposobnosti dece nižeg školskog uzrsta. U G. Bala. *Zbornik radova interdisciplinarne naučene konferencije sa međunarodnim učešćem "Antropološki status i fizička aktivnost dece i omladine*, 55-64.
- Cvetković, M. (2009). *Sportska dijagnostika - skripta*. Novi Sad:Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.

- Claus, A. P., Hides, J. A., Moseley, G. L., & Hodges, P. W. (2016). Thoracic and lumbar posture behaviour in sitting tasks and standing: Progressing the biomechanics from observations to measurements. *Applied ergonomics*, 53, 161-168.
- Clark, J. E., & Metcalfe, J. S. (2002). The mountain of motor development: A metaphor. *Motor development: Research and reviews*, 2(163-190), 183-202.
- Demeši, Č. (2007). Antigravitaciona muskulatura kod posturalnog statusa dece uzrasta 7 i 13 godina. *Magistarski rad*. Novi Sad: Medicinski fakultet Novi Sad
- De Kegel, A., Dhooge, I., Peersman, W., Rijckaert, J., Baetens, T., Cambier, D., & Van Waelvelde, H. (2010). Construct validity of the assessment of balance in children who are developing typically and in children with hearing impairments. *Physical therapy*, 90(12), 1783-1794.
- Department of Health, Physical Activity, Health Improvement and Protection. Start Active, Stay Active: a report on physical activity from the four home countries' Chief Medical Officers. London: Department of Health, Physical Activity, *Health Improvement and Protection*; 2011. Google Scholar
- Department of Health and Aging, Australia. Get Up and Grow: healthy eating and physical activity for early childhood. Canberra: Commonwealth of Australia; 2009. Google Scholar
- De Souza, M. C., de Chaves, R. N., Lopes, V. P., Malina, R. M., Garganta, R., Seabra, A., & Maia, J. (2014). Motor coordination, activity, and fitness at 6 years of age relative to activity and fitness at 10 years of age. *Journal of Physical Activity and Health*, 11(6), 1239-1247
- Debrabant, J., Gheysen, F., Vingerhoets, G., & Van Waelvelde, H. (2012). Age-related differences in predictive response timing in children: Evidence from regularly relative to irregularly paced reaction time performance. *Human movement science*, 31(4), 801-810.
- Deprez, D. N., Fransen, J., Lenoir, M., Philippaerts, R. M., & Vaeyens, R. (2015). A retrospective study on anthropometrical, physical fitness, and motor coordination characteristics that influence dropout, contract status, and first-team playing time in high-level soccer players aged eight to eighteen years. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 29(6), 1692-1704.
- D'Hondt, V., Deforche, B., Vaeyens, R., Vandorpe, B., Vandendriessche, J., Pion, J., ... & Lenoir, M. (2011). Gross motor coordination in relation to weight status and age in 5- to 12-year-old boys and girls: a cross-sectional study. *International journal of pediatric obesity*, 6(sup3), e556-564.
- D'Hondt, E., Deforche, B., Gentier, I., De Bourdeaudhuij, I., Vaeyens, R., Philippaerts, R., & Lenoir, M. (2013). A longitudinal analysis of gross motor coordination in overweight and obese children versus normal-weight peers. *International journal of obesity*, 37(1), 61.

- D'Hondt, E., Deforche, B., Gentier, I., Verstuyf, J., Vaeyens, R., De Bourdeaudhuij, I., ...& Lenoir, M. (2014). A longitudinal study of gross motor coordination and weight status in children. *Obesity*, 22(6), 1505-1511.
- Dietz, W. H. (1998). Health consequences of obesity in youth: childhood predictors of adult disease. *Pediatrics*, 101(Supplement 2), 518-525.
- Dorđević, S., Jorgić, B., & Stanojević, I. (2015). Effects of exercise programs on pes planus in children under 18 years of age: a systematic review. *Acta Kinesiologica*, 9(2), 7-11.
- Džinović, D. (2011). *Metodika fizičkog vaspitanja*. Beograd: Učiteljski fakultet.
- Dokić, Z. M. (2014). Procena fizičke aktivnosti učenika uzrasta 11 godina. *Tims. Acta: naučni časopis za sport, turizam i velnes*, 8(1).
- Dwyer, G. M., Hardy, L. L., Peat, J. K., & Baur, L. A. (2011). The validity and reliability of a home environment preschool-age physical activity questionnaire (Pre-PAQ). *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 8(1), 86.
- Ebbeling, C. B., Pawlak, D. B., & Ludwig, D. S. (2002). Childhood obesity: public-health crisis, common sense cure. *The lancet*, 360(9331), 473-482.
- Edmondston, S. J., Chan, H. Y., Ngai, G. C. W., Warren, M. L. R., Williams, J. M., Glennon, S., & Netto, K. (2007). Postural neck pain: An investigation of habitual sitting posture perception of "good" posture and cervicothoracic kinaesthesia. *Manual Therapy*, 12, 363-371.
- Endres, M., Gertz, K., Lindauer, U., Katchanov, J., Schultze, J., Schröck, H., ...& Laufs, U. (2003). Mechanisms of stroke protection by physical activity. *Annals of Neurology: Official Journal of the American Neurological Association and the Child Neurology Society*, 54(5), 582-590.
- Esposito, P. W., Caskey, P., Heaton, L. E., & Otsuka, N. (2013, April). Childhood obesity case statement. In *Seminars in arthritis and rheumatism* (Vol. 42, No. 5, pp. 539-544). WB Saunders.
- Falla, D., O'Leary, S., Fagan, A., & Jull, G. (2007). Recruitment of the deep cervical flexor muscles during a postural-correction exercise performed in sitting. *Manual Therapy*, 12, 139-143.
- Feng, Q., Wang, M., Zhang, Y., & Zhou, Y. (2018). The effect of a corrective functional exercise program on postural thoracic kyphosis in teenagers: a randomized controlled trial. *Clinical rehabilitation*, 32(1), 48-56.

- Furian, T.C., Rapp, W., Eckert, S., Wild, M., Betsch, M. 2013. Spinal posture and pelvic position in three hundred forty-five elementary school children: a rasterstereographic pilot study. *Orthopaedic reviews*. Vol 5 (7). P 29 – 33.
- Freitas, D. L., Lausen, B., Maia, J. A., Lefevre, J., Gouveia, É. R., Thomis, M., ... & Malina, R. M. (2015). Skeletal maturation, fundamental motor skills and motor coordination in children 7–10 years. *Journal of Sports Sciences*, 33(9), 924-934.
- Fratrić, F., Vujanović, S., Golik-Perić, D., Jovančević, V., Sudarov, N., Đukić, B. (2011). Suprasumativnost koordinacije u ovisnosti o interakcijskim odnosima i stanju psiholoških i socijalnih regulativnih mehanizama-hipotetski fiziološko-kibernetički model. U Jukić,
- Fuertes, E., Carsin, A. E., Antó, J. M., Bono, R., Corsico, A. G., Demoly, P., ... & Heinrich, J. (2018). Leisure-time vigorous physical activity is associated with better lung function: the prospective ECRHS study. *Thorax*, 73(4), 376-384.
- Graf, C., Koch, B., Kretschmann-Kandel, E., Falkowski, G., Christ, H., Coburger, S., ...& Predel, H. G. (2004). Correlation between BMI, leisure habits and motor abilities in childhood (CHILT-project). *International journal of obesity*, 28(1), 22
- Gava-Protić, B., Šćepanović, T (2016). *Osnove kineziterapije i primenjena kineziterapija*. Novi Sad, Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Novi Sad.
- Geldhof, E., Cardon, G., De Bourdeaudhuij, I., & De Clercq, D. (2007). Back posture education in elementary schoolchildren: a 2-year follow-up study. *European spine journal*, 16(6), 841-850.
- Goldfield, G. S., Harvey, A., Grattan, K., & Adamo, K. B. (2012). Physical activity promotion in the preschool years: a critical period to intervene. *International journal of environmental research and public health*, 9(4), 1326-1342.
- Gopinath, B., Hardy, L. L., Baur, L. A., Burlutsky, G., & Mitchell, P. (2012). Physical activity and sedentary behaviors and health-related quality of life in adolescents. *Pediatrics*, peds-2011.
- Gh, M. E., Alilou, A., Ghafurinia, S., & Fereydounnia, S. (2012). Prevalence of faulty posture in children and youth from a rural region in Iran. *Biomedical Human Kinetics*, 4, 121-126.
- Girish, S., Raja, K., & Kamath, A. (2016). Prevalence of developmental coordination disorder among mainstream school children in India. *Journal of pediatric rehabilitation medicine*, 9(2), 107-116.
- Hinkley, T., Teychenne, M., Downing, K. L., Ball, K., Salmon, J., & Hesketh, K. D. (2014). Early childhood physical activity, sedentary behaviors and psychosocial well-being: a systematic review. *Preventive medicine*, 62, 182-192.

- Ho Ting Yip, C., Tai Wing Chiu, T., Tung Kuen Poon, A. (2008). The relationship between head posture and severity and disability of patients with neck pain. *Manual Therapy*, 13, 148–154.
- Hoppenfeld, S. (1976). Physical examination of the foot and ankle. *Physical examination of the spine and extremities*, 203.
- Hesketh, K. D., & Campbell, K. J. (2010). Interventions to prevent obesity in 0–5 year olds: an updated systematic review of the literature. *Obesity*, 18(S1), S27-S35.
- Jakšić, D. (2016). Efekti primene kinezioloških tretmana na motoričke, morfološke i intelektualne dimenzije predškolske dece. *Doktorska disertacija*, Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja
- Jaakkola, T., Yli-Piipari, S., Huotari, P., Watt, A. & Liukkonen, J. (2015). Fundamental movement skills and physical fitness as predictors of physical activity: a 6-year follow-up study. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 26(1), 74-81.
- Janssen, I., & LeBlanc, A. G. (2010). Systematic review of the health benefits of physical activity and fitness in school-aged children and youth. *International journal of behavioral nutrition and physical activity*, 7(1), 40.
- Jenni, O. G., Chaouch, A., Caflisch, J., & Rousson, V. (2013). Correlations between motor and intellectual functions in normally developing children between 7 and 18 years. *Developmental neuropsychology*, 38(2), 98-113.
- Jeričević, M., Rađenović, O., Horvatin-Fučkar, M., Antekolović, L., & Krističević, T. (2002, January). Differences in anthropological characteristics of children included in the sports gymnastics. In *International Scientific Conference Kinesiology-New Perspectives (3; 2002)*.
- Jin, J., Yun, J., & Agiovlasitis, S. (2018). Impact of enjoyment on physical activity and health among children with disabilities in schools. *Disability and health journal*, 11(1), 14-19.
- Karaleić, S., Savić, Z., & Milenković, V. (2014). The influence of corrective gymnastics on the correction of bad body posture and change of motor status in adolescence period of schoolgirls.. *Research in Kinesiology*, 42(1).
- Kakebeeke, T. H., Lanzi, S., Zysset, A. E., Arhab, A., Messerli-Bürgy, N., Stuelb, K., ...& Munsch, S. (2017). Association between body composition and motor performance in preschool children. *Obesity facts*, 10(5), 420-431.
- Katić, R., Viskić-Štalec, N., & Šumanović, M. (1998). Utjecaj posebno programirane nastave tjelesnog odgoja na morfološki i motorički razvoj dječaka. *Sport u teoriji i praksi*, 3(2), 13-19.

- Katzmarzyk, P. T., Church, T. S., Craig, C. L., & Bouchard, C. (2009). Sitting time and mortality from all causes, cardiovascular disease, and cancer. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 41(5), 998-1005.
- Kendall, F. P., McCreary, E. K., & Kendall, H. O. (1983). *Muscles, Testing and Function: Testing and Function*. Lippincott Williams and Wilkins.
- Kibler, B. W., & McMullen, J. (2003). Scapular dyskinesia and its relation to shoulder pain. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 11(2), 142-151.
- Kibler, W. B., Uhl, T. L., Maddux, J. W., Brooks, P. V., Zeller, B., & McMullen, J. (2002). Qualitative clinical evaluation of scapular dysfunction: a reliability study. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 11(6), 550-556.
- Kiphard, E. J., & Schilling, F. (2007). *Körperkoordinationstest für kinder: KTK*. Beltz-Test.
- Korovljević, D., Mikalački, M. i Čokorilo, N. (2010). Uticaj telesne kompozicije na performanse snage kod žena starih 19 godina. *Glasnik Antropološkog društva Srbije*, 45, 483-491.
- Kong, Y. S., Cho, Y. H., & Park, J. W. (2013). Changes in the activities of the trunk muscles in different kinds of bridging exercises. *Journal of physical therapy science*, 25(12), 1609-1612.
- Kratenova, J., Žejlicova, K., Maly, M. & Filipova, V. (2007). Prevalence and Risk Factors of Poor Posture in School Children in the Czech Republic. *Journal of School Health*, 77(3):131-137.
- Krombholz, H. (2013). Motor and cognitive performance of overweight preschool children. *Perceptual and motor skills*, 116(1), 40-57.
- Kuo, Y., Tully, E., & Galea, M. (2009). Video Analysis of sagittal spinal posture in healthy young and older adults. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 32(3), 210-215.
- Kutis, P., Kolarova, M., & Hudakova, Z. (2017). Assessment of the posture with the students of the first grade of primary school. *International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 3(1).
- Lachman, S., Boekholdt, S. M., Luben, R. N., Sharp, S. J., Brage, S., Khaw, K. T., ...& Wareham, N. J. (2018). Impact of physical activity on the risk of cardiovascular disease in middle-aged and older adults: EPIC Norfolk prospective population study. *European journal of preventive cardiology*, 25(2), 200-208.
- Laukkanen, A., Pesola, A. J., Finni, T., & Sääkslahti, A. (2017). Body Mass Index in the Early Years in Relation to Motor Coordination at the Age of 5–7 Years. *Sports*, 5(3), 49.
- Lafond, D., Descarreaux, M., Normand, M.C. & Harrison, D.E. (2007). Postural school children: a cross-sectional study. *Chiropr Osteopat*, 4:15-21.

- Lear SA, Teo K, Gasevic D, et al. The association between ownership of common household devices and obesity and diabetes in high, middle and low income countries. *CMAJ*. 2014;186(4):258–66. PubMed
- Latalski, M., Bylina, J., Fatyga, M., Repko, M., Filipovic, M., Jarosz, M. J., ...& Trzpis, T. (2013). Risk factors of postural defects in children at school age. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*, 20(3).
- Lee, I. M., & Skerrett, P. J. (2001). Physical activity and all-cause mortality: what is the dose-response relation?. *Medicine and science in sports and exercise*, 33(6; SUPP), S459-S471.
- Lee, C. D., Folsom, A. R., & Blair, S. N. (2003). Physical activity and stroke risk: a meta-analysis. *Stroke*, 34(10), 2475-2481.
- Leetun, D. T., Ireland, M. L., Willson, J. D., Ballantyne, B. T., & Davis, I. M. (2004). Core stability measures as risk factors for lower extremity injury in athletes. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 36(6), 926-934.
- Leech, R. M., McNaughton, S. A., & Timperio, A. (2014). The clustering of diet, physical activity and sedentary behavior in children and adolescents: A review. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 11(4), doi:10.1186/1479-5868-11-4.
- Lepes, J., Halasi, S., Mandaric, S., Tanovic, N., LEPES, J., HALASI, S., ... & TANOVIC, N. (2014). Relation between body composition and motor abilities of children up to 7 years of age. *Int. J. Morphol*, 32(4), 1179-1183.
- Iivonen, S., Sääkslahti, A. K., & Laukkanen, A. (2015). A review of studies using the Körperkoordinationstest für Kinder (KTK). *European Journal of Adapted Physical Activity*, 8(2).
- Lohman, T. G., Roche, A. F., & Martorell, R. (1988). *Anthropometric standardization reference manual*. Human kinetics books.
- Lombard, M. (2016). *Relationship between posture, obesity and physical activity levels in children aged 10-13* (Doctoral dissertation).
- Ludwig, O., Mazet, C., Mazet, D., Hammes, A, & Schmitt, E. (2016). Changes in habitual and active sagittal posture in children and adolescents with and without visual input-implications for diagnostic analysis of postura. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 10(2), 14-17.
- Łubkowska, W., Paczyńska-Jędrycka, M., & Eider, J. (2014). The significance of swimming and corrective exercises in water in the treatment of postural deficits and scoliosis.
- Madić, D., Obradović, B., Marić, D., Smajić, M., Obradović, J., & Bošković, K. (2010). Bone density and body composition of prepubertal boys engaged in intensive physical activity. *Vojnosanit Pregl*, 67(5), 386-90.

- Madić, D. (Ed.). (2014). Improving testing abilities on postural and spinal column status – Spinelab. Novi Sad: Faculty of Sport and Physical Education.
- Madić, D., Popović, B., & Tumin, D. (2009). Motoričke sposobnosti devojčica uključenih u program razvojne gimnastike, [Motor abilities of girls involved in the program of developmental gymnastics. In Serbian]. *Glasnik Antropološkog društva Srbije*, 4, 69-78.
- Madić, B. (1983). Uticaj programiranog fizičkog vaspitanja na psihomatski status dece predškolskog uzrasta. Niš: *Filozofski fakultet-Fizičko vaspitanje, Doktorska disertacija*.
- Madić, B. (1980). Biomotoričke dimenzije kao osnova programiranja nastave fizičkog vaspitanja dece 6-tog godišta u predškolskim ustanovama. (Magistarski rad). Skoplje. Medicinski fakultet – Magisterijum fizičke kulture.
- Madić, D. (2000). *Povezanost antropoloških dimenzija studenata fizičke kulture sa njihovom uspešnošću u vežbanju na spravama*. Doktorska disertacija, Novi Sad: Fakultet fizičke kulture.
- Madić, D. i Popović, B. (2005). *Vežbe na spravama i tlu (Osnove praktičnog rada)*. Novi Sad: Fakultet fizičke kulture
- Madić, D., Popović, B. (2008). Morphological and postural status of girls in aspect of initial selection for sport gymnastics in Vojvodina. *Zbornik radova sa IV kongresa i V međunarodne naučne konferencije crnogorske sportske akademije*, 15, 16, 17/VI, (str. 671-677). Podgorica.
- Madić, D., Mikalački, M., Popović, B. (2008). Effects of the traditional and modern approach to physical education on obesity of girls at younger school age. *International symposium research and education in innovation era*. (p. 577-582). Arad: University „Aurel Vlaicu“
- Madić, D., Popović, B., Kaličanin, N. (2009). Anthropometric characteristics of girls included in program of development gymnastic. *Glasnik Antropološkog društva Srbije*, sv.44, 79-86, Novi Sad.
- Madić, D., Popović, B., & Tumin, D. (2009). Motor abilities of girls included in program of development gymnastics. *Glasnik Antropološkog društva Srbije*, (44), 69-77.
- Malacko, J. (2000). *Osnove sportskog treninga (IV prerađeno i dopunjeno izdanje)*. Beograd: Sportska akademija.
- Magill R.A. (2011). *Motor Learning and Control: Concepts and Applications, 9thEdn*. New York, NY: McGraw-Hill.

- Miloradovic, M., Pausic, J., Kuzmanic, B. 2014. Differences in body posture and balance in children of classroom teaching attending and not attending extended stay. *Research in Physical Education, Sport and Health*. Vol 3 (2). P 135 – 140.
- Milić, Z., Lepeš, J., & Halasi, S. (2015). Analiza snage pojedinih mišićnih grupa kod dece narušenog posturalnog statusa//Analysis of strength of particular muscle groups in children with postural disorders. *СПОПТСКЕ НАУКЕ И ЗДРАВЉЕ*, 9(1).
- Milić, Z (2013). Relacije između snage i biomehaničkih parametara kod učenika starosti 10 i 11 godina narušenog posturalnog statusa. *Master rad*:Banja Luka: Fakultat sporta i fizičkog vaspitanja, Banja Luka.
- Mrozkowiak, M., Szark-Eckard, M., Żukowska, H., & Augustyńska, B. (2016). The impact of physical activity in the „Keep your body straight” program on the selected features of body posture in frontal and transverse planes in children aged 7-9 years. *Medical and Biological Sciences*, 30(2), 35-42.
- McEvoy, M.P. & Grimmer, K. (2005). Reliability of upright posture measurements in primary school children. *BMC Musculoscelet Disord*, 29:6-35.
- Mišigoj-Duraković, M. (2008). *Kinanthropometry*. Kineziološki fakultet Sveučilišta u zagrebu.
- Murphy, S., Buckle, P., & Stubbs, D. (2004). Classroom posture and self-reported back and neck pain in schoolchildren. *Applied ergonomics*, 35(2), 113-120.
- Newell, K. (1986). Constraints on the development of coordination. *Motor development in children: Aspects of coordination and control*.
- National Heart, Lung, and Blood Institute. (1998). Clinical guidelines on the identification, evaluation, and treatment of overweight and obesity in adults: the evidence report. *Obes Res*, 6, 51S-210S.
- Nikolić, S. J., & Ilić-Stošović, D. D. (2009). Detection and prevalence of motor skill disorders. *Research in developmental disabilities*, 30(6), 1281-1287.
- Nosko, M., Razumeyko, N., Iermakov, S., & Yermakova, T. (2016). Correction of 6 to 10-year-old schoolchildren postures using muscular-tonic imbalance indicators. *Journal of Physical Education and Sport*, 16(3), 988.
- Obradović, B., Madić, D., Milošević, Z., Maksimović, N., Mikalački, M., & Kovačev-Zavišić, B. (2009). Body composition and bone mineral density of prepubertal boys involved in different kinesiological treatments. *Medicinski pregled*, 62(1-2), 23-26.
- Ortega, F.B., Ruiz, J.R., Castillo, M.J. & Sjörström, M. (2008). Physical fitness in childhood and adolescence: a powerful marker of health. *International Journal of Obesity*32, 1–11.
- Orlić, D., Cvetković, M., & Jakšić, D. Razlike u motoričkim i kognitivnim sposobnostima kod devojčica uzrasta 7 godina. *Sport Mont*, 7, 141-148.

- Pedrycz, A., Tkacz, J., Budzyńska, B., & Kostecka, L. (2016). Physiotherapeutic evaluation of the spine in children attending sports classes of the Primary School in Mielec. *Archives of Physiotherapy & Global Researches*, 20(2).
- Pelemiš, V. (2016). Uticaj dodatnog programa fizičkog vežbanja na morfološki i motorički status predškolske dece. *Doktorska disertacija*, Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.
- Pelemiš, V. M., Džinović-Kojić, D. R., & Živanović, V. P. (2018). Kakav uticaj ima dodatni program kinezioloških aktivnosti na morfološki status predškolske dece?. *Inovacije u nastavi-časopis za savremenu nastavu*, 31(2), 1-12.
- Pelemiš, V. (2016). Uticaj dodatnoj programa fizičkog vežbanja na morfološki i motorički status predškolske dece (doktorska disertacija). *Novi Sad: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja*.
- Pejčić, A. (2005). Kineziološke aktivnosti za djecu predškolske i rane školske dobi. *Rijeka: Visoka Učiteljska škola u Rijeci Sveučilišta u Rijeci*.
- Pejčić, A., Trajkovski-Višić, B., & Lončarić, I. (2009). Objektivni pokazatelji antropološkog statusa djece preduvjet kvalitetnog programiranja. U Vujičić, L., Duh M.(Ur.). *Interdisciplinarni pristup učenju put ka kvalitetnijem obrazovanju djeteta*, 177-186
- Penha, P.J., Joao, S.M., Casarotto, R.A., Amino, C.J. & Penteado, D.C. (2005). Postural assessment of girls between 7 and 10 years of age. *Clinics*, 60 (1).
- Popović, B. (2010). Specifičnosti antropološkog statusa devojčica mlađeg školskog uzrasta pod uticajem programiranog vežbanja razvojne gimnastike. *PhD diss., University of Novi Sad*.
- Popović, B., & Radanović, D. (2010). Relations of morphological characteristics and coordination in female subjects included in gymnastic activities. *Glasnik Antropološkog društva Srbije*, (45), 243-252.
- Popović, B., Madić, D., Tumin, D., Radanović, D., & Štajer, V. Differences between motor abilities of girls of younger school age and different morphological status. *physical education*, 267.
- Popović, B. (2008). Development trend of anthropometric characteristics of 4-11 year old children. *Glasnik Antropološkog društva Srbije*, (43), 455-465.
- Popović, B., Trajković, N., Madić, D. (2016). Primenljivost KTK baterije testova.
- Popović, B. (2008). Trend razvoja antropometrijskih karakteristika dece uzrasta 4-11 godina. *Glasnik antropološkog društva Srbije*, 43, 455-465.
- Protić-Gava, B., Krsmanović, T., Jevtić, N. (2009). Postural disorders in sagittal plane and differences according to gender. *Fizička kultura*, 37(2), 134-137.

- Protić-Gava, B., Krneta, Ž., Bošković, K., & Romanov, R. (2010). Efekti programiranog vežbanja na status kičmenog stuba osmogodišnje dece Novog Sada. *J Anthropol Soc Serb*, 45, 365-7.
- Protic-Gava, B., Zecak, D., Shukova-Stojmanovska, D. 2014. The incidence of postural disorders with regard to degree of nutritional status in children from 7 to 10 years of age. *Research in Physical Education, Sport and Health*. Vol 3 (2). P 77-82.
- Piek, J. P., Bradbury, G. S., Elsley, S. C., & Tate, L. (2008). Motor coordination and Social–Emotional behaviour in Preschool-aged children. *International Journal of Disability, Development and Education*, 55(2), 143-151.
- Raine, S., & Twomey, L. (1994). Posture of the head shoulders and thoracis spine in comfortable erect standing. *Australian Journal of Physiotherapy*, 40(1), 25-32.
- Rudd, J. R., Barnett, L. M., Farrow, D., Berry, J., Borkoles, E., & Polman, R. (2017). Effectiveness of a 16 week gymnastics curriculum at developing movement competence in children. *Journal of science and medicine in sport*, 20(2), 164-169.
- Ruivo, R. M., Pezarat-Correia, P., & Carita, A. I. (2014). Intrarater and interrater reliability of photographic measurement of upper-body standing posture of adolescents. *Journal of Manipulative and Phusiological Therapeutics*, 38(1), 74-80.
- Šćapanović, T., Marinković, D., Madić, D. i Protić-Gava, B. (2017). Effects of 12-week corrective treatment on the postural status of younger school-age children. In Proceedings
- Šćapanović, T., Marinković, D., Korovljević, D., i Madić, D. (2015). Status kičmenog stuba u sagitalnoj ravni kod devojčica. U Zborniku radova Grgantov, Z., Krstulović, S., Paušić, J.,
- Sćepanovic, T. (2017). Efekti izometrijskog tretmana na funkcionalnu pokretljivost i stabilnost kičmenog stuba u sagitalnoj ravni starijih adolescenata(doktorska disertacija). *Novi Sad: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja*.
- Šćepanović, T., Marinković, D., Korovljević, D., Madić, D. (2015). Status kičmenog stuba u sagitalnoj ravni kod devojčica. U 5. *Međunarodni znanstveni kongres, Split, 28-30. avgusta 2015*, 435-441.
- Senthil, P., Sudhakar, S., Porcelvan, S., Francis, T. T., Rathnamala, D., & Radhakrishnan, R. (2017). Implication of Posture Analysing Software to Evaluate the Postural Changes after Corrective Exercise Strategy on Subjects with Upper Body Dysfunction-A Randomized Controlled Trial. *Journal of clinical and diagnostic research: JCDR*, 11(7), YC01.
- Strong, W. B., Malina, R. M., Blimkie, C. J., Daniels, S. R., Dishman, R. K., Gutin, B., ... & Rowland, T. (2005). Evidence based physical activity for school-age youth. *The Journal of pediatrics*, 146(6), 732-737.

- Straker, L. M., Coleman, J., Skoss, R., Maslen, B. A., Burgess-Limerick, R., & Pollock, C. M. (2008). A comparison of posture and muscle activity during tablet computer, desktop computer and paper use by young children. *Ergonomics*, 51(4), 540-555.
- Stodden, D. F., Goodway, J. D., Langendorfer, S. J., Robertson, M. A., Rudisill, M. E., Garcia, C., & Garcia, L. E. (2008). A developmental perspective on the role of motor skill competence in physical activity: An emergent relationship. *Quest*, 60(2), 290-306.
- Salmon, J., Tremblay, M. S., Marshall, S. J., & Hume, C. (2011). Health risks, correlates, and interventions to reduce sedentary behavior in young people. *American journal of preventive medicine*, 41(2), 197-206.
- Thompson, P. D. (2003). American heart association council on clinical cardiology subcommittee on exercise, rehabilitation, and prevention; American heart association council on nutrition, physical activity, and metabolism subcommittee on physical activity. Exercise and physical activity in the prevention and treatment of atherosclerotic cardiovascular disease: a statement from the council on clinical cardiology (subcommittee on exercise, rehabilitation, and prevention) and the council on nutrition, physical activity, and *Circulation*, 107, 3109-3016.
- Trajkovski Višić, B. (2004). Utjecaj sportskog programa na promjene morfoloških i motoričkih obilježja djece starosne dobi četiri godine.(magistarski rad). *Zagreb. Kineziološki fakultet u Zagrebu Sveučilišta u Zagrebu*.
- Tsui, K. W., Lai, K. Y., Lee, M. M., Shea, C. K., & Tong, L. C. (2016). Prevalence of motor problems in children with attention deficit hyperactivity disorder in Hong Kong. *Hong Kong medical journal*, 22(2), 98-105.
- Tremblay MS, Colley R, Saunders TJ, Healy GN, Owen N. Physiological and health implications of a sedentary lifestyle. *Appl Physiol Nutr Metab*. 2010;35:725–740. PubMed doi:10.1139/H10-079 Downloaded by on 11/13/18 Global Matrix of Grades S125 80.
- Vandorpe, B., Vandendriessche, J., Vaeyens, R., Pion, J., Matthys, S., Lefevre, J., ...& Lenoir, M. (2012). Relationship between sports participation and the level of motor coordination in childhood: a longitudinal approach. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 15(3), 220-225
- Vandorpe, B., Vandendriessche, J., Lefèvre, J., Pion, J., Vaeyens, R., Matthys, S. A., ... & Lenoir, M. (2011). The Körperkoordinationstest für kinder: Reference values and suitability for 6–12-year-old children in Flanders. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 21(3), 378-388.
- Vidaković, D., & Korica, P. (2007). Struktura nekih motoričkih dostignuća i nekih morfoloških obilježja predškolske djece (trogodišnjaci). *U V. Findak,(Ur.) Zbornik radova*, 16, 263-269.

WHO Expert Committee on Malaria, & World Health Organization. (2000). *WHO expert committee on malaria: twentieth report* (No. 892). World Health Organization.

WHO. (2016). Report of the commission on ending childhood obesity.

Wirth, B., Knecht, C., & Humphreys, K. (2013). Spine day 2012: spinal pain in Swiss school children—epidemiology and risk factors. *BMC pediatrics*, 13(1), 159.

Wyszyńska, J., Podgórska-Bednarz, J., Drzał-Grabiec, J., Rachwał, M., Baran, J., Czenczek-

Lewandowska, E., ...& Mazur, A. (2016). Analysis of relationship between the body mass composition and physical activity with body posture in children. *BioMed research international*, 2016.

Živanović, N. (2000). *Prilog epistemologiji fizičke kulture*. Niš: Samostalno izdanje autora.

PRILOZI

Prilog 1. KTK tablica konačnog rezultata sa mernom listom

Summe der MQ-Werte Aufgabe 1 – 4	Gesamt MQ	Summe der MQ-Werte Aufgabe 1 – 4	Gesamt MQ	Summe der MQ-Werte Aufgabe 1 – 4	Gesamt MQ
215 – 217	40	337 – 340	80	461 – 464	120
218 – 220	41	341 – 343	81	465 – 467	121
221 – 223	42	344 – 346	82	468 – 470	122
224 – 226	43	347 – 349	83	471 – 473	123
227 – 229	44	350 – 352	84	474 – 476	124
230 – 232	45	353 – 355	85	477 – 479	125
233 – 235	46	356 – 358	86	480 – 482	126
236 – 238	47	359 – 361	87	483 – 485	127
239 – 241	48	362 – 364	88	486 – 488	128
242 – 244	49	365 – 367	89	489 – 491	129
245 – 248	50	368 – 371	90	492 – 495	130
249 – 251	51	372 – 374	91	496 – 498	131
252 – 253	52	375 – 377	92	499 – 501	132
254 – 256	53	378 – 380	93	502 – 504	133
257 – 259	54	381 – 383	94	505 – 507	134
260 – 262	55	384 – 386	95	508 – 510	135
263 – 265	56	387 – 389	96	511 – 513	136
266 – 268	57	390 – 392	97	514 – 516	137
269 – 271	58	393 – 395	98	517 – 519	138
272 – 274	59	396 – 398	99	520 – 522	139
275 – 278	60	399 – 402	100	523 – 526	140
279 – 281	61	403 – 405	101	527 – 529	141
282 – 284	62	406 – 408	102	530 – 532	142
285 – 287	63	409 – 410	103	534 – 536	143
288 – 290	64	411 – 413	104	537 – 539	144
291 – 293	65	414 – 417	105	541 – 543	145
294 – 296	66	418 – 420	106	544 – 546	146
297 – 299	67	421 – 423	107	547 – 549	147
300 – 302	68	424 – 426	108	550 – 552	148
303 – 305	69	427 – 429	109	553 – 555	149
306 – 309	70	430 – 433	110	556 – 559	150
310 – 312	71	434 – 436	111		
313 – 315	72	437 – 439	112		
316 – 318	73	440 – 442	113		
319 – 321	74	443 – 445	114		
322 – 324	75	446 – 448	115		
325 – 327	76	449 – 451	116		
328 – 330	77	452 – 454	117		
331 – 333	78	455 – 457	118		
334 – 336	79	458 – 460	119		

MERNA LISTA

Prezime: _____ Ime: _____

Pol: muški ženski

Datum rođenja: _____ Datum merenja: _____ Dec.God.

1. BALANSIRANJE PO GREDICAMA UNAZAD (WB)

Širina grede	Pokušaj			
	1	2	3	zbir
6,0 cm				
4,5 cm				
3,0 cm				
Ukupno:				

RW1	MQ1

JEDNONOŽNO PRESKAKANJE PREPREKA (HH)

Početne visine nakon uspešnog izvođenja predvežbe: **5-6g= 5cm, 7-8g=15cm**
9-10g=25cm, 11-14g=35cm

visina (cm)	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	zbir
desna														
leva														
Ukupno:														

RW2	MQ2

NAIZMENIČNI BOČNI SUNOŽNI SKOKOVI (JS)

Broj skokova za 15 sekundi	pokušaj		
	1	2	zbir

RW3	MQ3

PREMEŠTANJE PLATFORMI SA STRANE (MS)

Broj premeštanja za 20 sekundi	pokušaj		
	1	2	zbir

RW4	MQ4

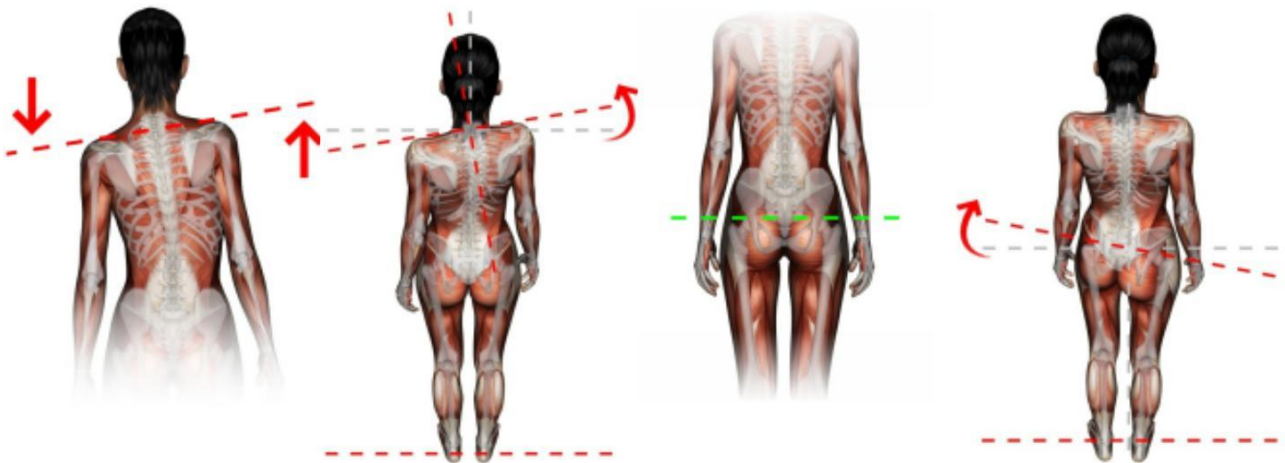
Ukupan RW (zbir RW1 do RW4)	Zbir MQ1 do MQ4	Ukupan MQ	OCENA

Prilog 2. Izveštaj 3d analize

Analysis date 26-Mar-18

Posture analysis

Shoulder displacement	Shoulder rotation	Pelvic displacement	Pelvic rotation
Right shoulder raised -1.0 cm	Shoulder rotation right -6.2 °	Not noticeably raised 0.0 cm	Pelvic rotation left 5.5 °



Posture type

Hypertonic - hyperlordosis
 4.6 cm cervical spine - sacrum
 3.0 cm thoracic spine - sacrum
 6.6 cm lumbar spine - sacrum

Scoliosis

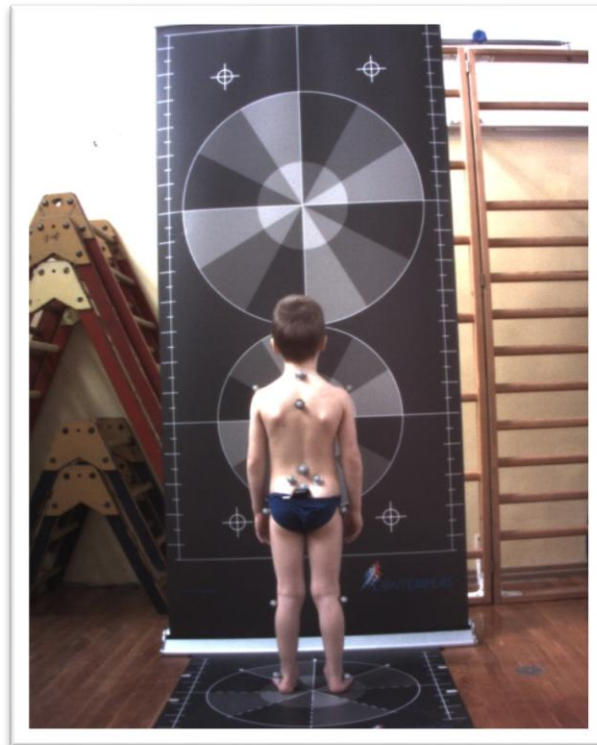
Dorsal distance to sacrum
 cervical spine: -2.2 cm
 thoracic spine: -1.7 cm
 lumbar spine: -1.6 cm

Leg axes

Leg axis left: medial rotation
 3°
 Leg axis right: medial rotation
 4°



Prilog 3. Merenje mišićnih asimetrija 3d protokolom-video zapis



Prilog 4. Izjava o autorstvu

Изјава о ауторству

Потписани/а Зоран Милић

Број уписа 2016

Изјављујем

да је докторска дисертација под насловом:

Ефекти програма развојне гимнастике уз додатно вежбање са родитељима на мишићне дисбалансе, морфолошке карактеристике и координацију деце предшколског узраста

резултат споственог истраживачког рада,
да предложена дисертација 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.

У Новом Саду, 29.03.2019

Потпис



Prilog 5. Izjava o istovetnosti

Изјава о истоветности штампане и електронске верзије докторског рада

Име и презиме аутора Зоран Милић

Број уписа: 14/2015

Студијски програм: Физичко васпитање и спорт

Наслов рада: Ефекти програма развојне гимнастике уз додатно вежбање са родитељима на мишићне дисбалансе, морфолошке карактеристике и координацију деце предшколског узраста

Ментори проф. др Дејан Мадих и проф. др Милан Цветковић

Потписани/а

Изјављујем да је штампана верзија мог докторског рада истоветна електронској верзији коју сам предао/ла за објављивање на порталу Дигитална библиотека 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, у електронском каталогу и у публикацијама Универзитета у Новом Саду.

У Новом Саду, 29.03.2019

Потпис



Prilog 6. Izjava o korišćenju

Изјава о коришћењу

Овлашћујем Централну библиотеку Универзитета у Новом Саду да у Дигиталну библиотеку дисертација Универзитета у Новом Саду унесе моју докторску дисертацију под насловом:

Ефекти програма развојне гимнастике уз додатно вежбање са родитељима на мишићне дисбалансе, морфолошке карактеристике и координацију деце предшколског узраста

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 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 прераде
4. Ауторство – некомерцијално – делити под истим условима
5. Ауторство – без прераде
6. Ауторство – делити под истим условима

(Молимо да заокружите само једну од шест понуђених лиценци, кратак опис лиценци дат је на полеђини листа.)

У Новом Саду, 29.03.2019

Потпис

