

UNIVERZITET U NOVOM SADU
FAKULTET SPORTA I FIZIČKOG VASPITANJA

**RELACIJE ANTROPOLOŠKIH KARAKTERISTIKA I
SPOSOBNOSTI PREDŠKOLSKE DECE**

Gustav Bala
(Urednik monografije)



UNIVERSITY OF NOVI SAD
FACULTY OF SPORT AND PHYSICAL EDUCATION

**RELATIONSHIPS BETWEEN ANTHROPOLOGICAL
CHARACTERISTICS AND ABILITIES
OF PRESCHOOL CHILDREN**

Gustav Bala
(Editor)

Novi Sad, 2009.

**RELACIJE ANTROPOLOŠKIH KARAKTERISTIKA I SPOSOBNOSTI
PREDŠKOLSKE DECE**
(Istraživačka monografija)

Urednik

Prof. dr Gustav Bala

Glavni i odgovorni urednik izdanja

Prof. dr Milena Mikalački

Recenzenti

Prof. dr Ivan Jerković

Filozofski fakultet, Univerzitet u Novom Sadu

Prof. dr Ratko Katić

Kineziološki fakultet, Sveučilište u Splitu

Izdavač

Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Novi Sad

Sufinansijeri

Pokrajinski sekretarijat za nauku i tehnološki razvoj AP Vojvodine

Ministarstvo za nauku i tehnološki razvoj Republike Srbije

Priprema za štampu

Prof. dr Gustav Bala

Petar Protić

Fotografije

Boris Popović

Redaktura

Milenko Sretić

Damjan Jakšić

Mr Mira Milić (engleski)

Štampa

Old Commerce

Tiraž

300 primeraka

**RELATIONSHIPS BETWEEN ANTHROPOLOGICAL
CHARACTERISTICS AND ABILITIES OF PRESCHOOL CHILDREN**
(Research monograph)

Edited by

Prof. dr Gustav Bala

Editor-in-chief

Prof. dr Milena Mikalački

Reviewed by

Prof. dr Ivan Jerković

Faculty of Philosophy, University of Novi Sad

Prof. dr Ratko Katić

Faculty of Kinesiology, University of Split

Published by

Faculty of Sport and Physical Education, Novi Sad

Cofinanced by

Provincial Secretariat for Science and Technological Development

Ministry of Science and Technological Development of the Republic of Serbia

Prepared for print by

Prof. dr Gustav Bala

Petar Protić

Photographed by

Boris Popović

Proof-reading

Milenko Sretić

Damjan Jakšić

Mr Mira Milić (English)

Printed by

Old Commerce

No. of copies

300 prints

SADRŽAJ

	Strana
<i>Predgovor</i>	7
METODOLOŠKI PROBLEMI U ISPITIVANJU INTEGRALNOG RAZVOJA PREDŠKOLSKE DECE <i>Gustav Bala</i>	11
SOCIJALNO-KOGNITIVNA TEORIJA U FUNKCIJI RAZUMEVANJA INTEGRALNOG RAZVOJA PREDŠKOLSKE DECE <i>Tatjana Tubić, Višnja Đorđić i Špela Golubović</i>	37
TREND RELACIJA MORFOLOŠKIH KARAKTERISTIKA I MOTORIČKIH SPOSOBNOSTI PREDŠKOLSKE DECE <i>Gustav Bala, Damjan Jakšić i Boris Popović</i>	61
MORFOLOŠKE KARAKTERISTIKE PREDŠKOLSKE DECE SA NORMALNIM I SPUŠTENIM SVODOM STOPALA <i>Višnja Đorđić i Boris Popović</i>	113
MOTORIČKI STATUS PREDŠKOLSKE DECE SA NORMALNIM I SPUŠTENIM SVODOM STOPALA <i>Višnja Đorđić i Boris Popović</i>	139
POVEZANOST KOGNITIVNIH I MOTORIČKIH SPOSOBNOSTI KOD DECE PREDŠKOLSKOG UZRASTA <i>Tatjana Tubić</i>	165
RODITELJSKA PERCEPCIJA EKSTERNALIZOVANIH I INTERNALIZOVANIH OBLIKA PONAŠANJA KOD DECE PREDŠKOLSKOG UZRASTA <i>Špela Golubović, Gustav Bala i Tatjana Tubić</i>	187
SOCIJALNI STATUS PORODICE I FIZIČKA AKTIVNOST PREDŠKOLSKE DECE <i>Radovan Čokorilo</i>	211

CONTENTS of Abstracts

	Page
<i>Preface</i>	7
METHODOLOGICAL PROBLEMS IN TESTING INTEGRAL DEVELOPMENT OF PRESCHOOL CHILDREN <i>Gustav Bala</i>	35
SOCIAL-COGNITIVE THEORY IN FUNCTION OF UNDERSTANDING INTEGRATED DEVELOPMENT OF PRESCHOOL CHILDREN <i>Tatjana Tubić, Višnja Đorđić i Špela Golubović</i>	60
TREND OF RELATIONS OF MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS AND MOTOR ABILITIES OF CHILDREN <i>Gustav Bala, Damjan Jakšić and Borislav Popović</i>	111
MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF PRESCHOOL CHILDREN WITH NORMAL AND FLAT FEET <i>Višnja Đorđić and Boris Popović</i>	137
MOTOR STATUS OF PRESCHOOL CHILDREN WITH NORMAL AND FLAT FEET <i>Višnja Đorđić and Boris Popović</i>	162
RELATIONS OF COGNITIVE AND MOTOR ABILITIES OF PRESCHOOL CHILDREN <i>Tatjana Tubić</i>	185
PARENT'S PERCEPTION OF EXTERNALIZED AND INTERNALIZED FORMS OF BEHAVIOR IN PRESCHOOL CHILDREN <i>Špela Golubović, Gustav Bala and Tatjana Tubić</i>	209
SOCIAL STATUS OF THE FAMILY AND PHYSICAL ACTIVITY OF THE PRESCHOOL CHILD <i>Radovan Čokorilo</i>	239



**Trend relacija morfoloških karakteristika i
motoričkih sposobnosti predškolske dece**
Trend of Relations of Morphological Characteristics and
Motor Abilities of Preschool Children

TREND RELACIJA MORFOLOŠKIH KARAKTERISTIKA I MOTORIČKIH SPOSOBNOSTI PREDŠKOLSKE DECE

Gustav Bala, Damjan Jakšić i Boris Popović
Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Novi Sad

SAŽETAK

Na velikom uzorku od 1.170 dece, 565 dečaka i 605 devojčica, uzrasta od 4 do 7,5 decimalnih godina iz predškolskih ustanova u tri vojvođanska grada (Novi Sad, Sombor i Bačka Palanka) izmereno je osam antropometrijskih karakteristika i primenjena baterija od sedam motoričkih testova. Deca su bila izabrana po uzrastima od pola decimalne godine u navedenom uzrasnom rasponu. Analizirana su stanja dečaka i devojčica u po sedam uzrasnih kategorija, razlike po uzrastima između dečaka i devojčica, te relacije između antropometrijskih karakteristika i motoričkih sposobnosti putem matrica interkorelacija i kanoničkom korelacionom analizom. Ustanovljene su generalno značajne razlike u antropometrijskim karakteristikama koje se odnose na rast kostiju u dužinu u korist dečaka, a koje se odnose na voluminoznost i potkožnu mast u korist devojčica. U prostoru motoričkih varijabli značajne su razlike u funkcionisanju mehanizma za strukturiranje kretanja, mehanizma za sinergijsku regulaciju i mehanizma za regulaciju trajanja ekscitacije i to u korist dečaka, a u funkcionisanju mehanizma za regulaciju tonusa u korist devojčica. Te razlike su generisale morfološke i motoričke strukture dečaka i devojčica po analiziranim uzrastima čije su relacije bile različito statistički značajne. U najmlađem i najstarijem uzrastu zapaža se generalnost strukture kanoničkih faktora i najveća značajnost u sudelovanju u zajedničkoj varijansi ta dva prostora primenjenih varijabli. Između tih uzrasta, odnosno između 4 i 7 godina relacija između morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti dece opada i lagano raste, što se pratilo koeficijentom determinacije između prvih parova kanoničkih faktora u svakoj uzrasnoj kategoriji, kako kod dečaka, tako i kod devojčica. Uočeno je da je ta relacija veća kod dečaka tokom svih analiziranih uzrasnih kategorija, sem u najmlađem uzrastu, gde je kod devojčica znatno viši nivo povezanosti morfološke i motoričke strukture. Takav rezultat istraživanja tumači se trendom i nivoom rasta i razvoja morfološke i razvojem motoričke strukture, razvojem centralnog nervnog sistema, ali i fizičkom aktivnošću, koja je više izražena kod dečaka nego kod devojčica.

Ključne reči: kanonička korelaciona analiza; morfološke karakteristike; motoričke sposobnosti; predškolska deca.

UVOD

Rast i razvoj dece zauzima značajno mesto u proučavanju celokupnog antropološkog statusa dece, kako sa gledišta biološke antropologije, tako i sa gledišta medicinskih nauka, fiziologije, psihologije, a posebno kineziologije. U ovom poglavlju analiziraće se rast i razvoj morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti dece, posmatrajući taj rast i razvoj u svetlu relacija pomenutih karakteristika i sposobnosti.

Dosadašnja istraživanja morfološke strukture, i to samo njen statički aspekt, koji definiše dimenzionalnost na osnovu antropometrijskih merenja, najviše su se bazirala na uzorcima ispitanika koji su dospeli u relativno stabilnu fazu rasta i razvoja, dakle na odraslim osobama. Manje je sprovedenih istraživanja u adolescentskoj populaciji, a značajno najmanji broj realizovan sa malom decom. U ovom radu navodiće se samo autori sa teritorije bivših jugoslovenskih republika i to oni koji su istraživanja realizovali na većim uzorcima. Pri tome se neće praviti razlika u polnim, genetskim, ekosocijalnim i drugim karakteristikama, koje mogu u manjoj meri da specifično utiču na generisanje morfološke strukture čoveka. Nećemo navoditi autore koji su analizirali strukturu morfoloških dimenzija na različitim, uglavnom manjim, uzorcima ispitanika i varijabli, bez dovoljne eksterne valjanosti, odnosno generalizacije, a koji su potvrđivali ranije rezultate navedenih istraživača.

Dobijeni rezultati mogu se generalizovati i na osnovu njih zaključiti da se na odraslim osobama može postaviti četvorodimenzionalni model morfoloških dimenzija: longitudinalna dimenzionalnost skeleta, transverzalna dimenzionalnost skeleta (dimenzionalnost zglobova, krajnjih ekstremiteta i glave) volumen i masa tela (cirkularna dimenzionalnost tela) i potkožno masno tkivo (npr. Momirović, 1970). Međutim, često se longitudinalna i transverzalna dimenzionalnost skeleta ujedinjuju u jedinstvenu dimenziju, koja se ponekad naziva longitudinalna, a ponekad samo kao dimenzionalnost skeleta, pa se može govoriti i o trodimenzionalnom modelu (npr. Szivoczka, Momirović, Hošek i Gredelj, 1980; Malacko, Bala i Patarić, 1981). Kod adolescenata uspostavljen je trodimenzionalni morfološki model: dimenzionalnost skeleta, volumen i masa tela i potkožno masno tkivo (npr. Viskiće-Štalec, 1974; Kurelić i sar., 1975). Kod male dece obično se primenjuje dvodimenzionalni model morfoloških dimenzija: dimenzionalnost skeleta i voluminoznost i potkožna mast (npr. Bala, 1981; Katić, Zagorac, Živičnjak i Hraski, 1994).

Analiza strukture motoričkih sposobnosti u ovom istraživanju sprovodi se pod uticajem rezultata Kurelića i sar. (1975) na uzrastu dece i omladine oba pola, uzrasta od 11 do 17 godina, te Gredelja, Metikoša, Hošekove i Momirovića (1975) na odraslim osobama muškog pola, starosti 19-27 godina. Autori su izolovane motoričke dimenzije interpretirali prema modelu funkcionalnih mehanizama a ne, kako je bilo uobičajeno pre toga, ali često i sada, u odnosu na

sadržaj motoričkih testova, odnosno sa fenomenološkog stanovništa. Međutim, autori su, kako i sami naglašavaju, ipak morali da izolovane dimenzije interpretiraju prema strukturalnom, a ne funkcionalnom modelu, zbog nedostatka dovoljnih naučnih informacija o funkcijama regulacionih mehanizama nervnog sistema, kao i nekih metodoloških razloga. Izdvojene su sledeće dimenzije: faktor regulacije intenziteta ekscitacije motoričkih jedinica, faktor trajanja ekscitacije motoričkih jedinica, faktor strukturiranja kretanja i faktor funkcionalne sinergije i regulacije tonusa. U prostoru ovih faktora ustanovljene su dve dimenzije: faktor energetske regulacije i faktor regulacije kretanja. Očigledno je da su autori krenuli od postavki Bernštajna i Anohina (prema Gredelj i sar. 1975) i definisali navedene faktore više u duhu funkcionalnih modela.

Potrebno je skrenuti pažnju da je jednostavno nemoguće sve motoričke dimenzije, njihovu strukturu i međusobne relacije definisati prema tim modelima. I sami autori su krenuli u istraživanje na osnovu fenomenoloških modela faktorske strukture motoričkih sposobnosti, od kojih je sigurno najpoznatiji i u praksi najrašireniji model koji je u svom istraživanju na velikim uzorcima ispitanika uspostavio Fleishman (1964). Kod male dece je uočeno da su skoro sve potencijalne motoričke sposobnosti međusobno povezane, pa se često govori o generalnom motoričkom faktoru (npr. Bala, 1981), ili dvodimenzionalnom modelu u kome se prvi faktor ponaša praktično kao generalni, dok se drugi faktor javlja kao singl faktor gipkosti (npr. Bala i Popović, 2007). Prema navedenim istraživanjima lako se može uočiti izvesna generalnost u javljanju nekih motoričkih dimenzija, ali i varijabilnost koja je rezultat analiziranih uzoraka ispitanika (pol, uzrast, veličina, način uzorkovanja, motoričko iskustvo, genetski potencijal, i dr.), baterije motoričkih testova (broj, valjanost, pouzdanost, ali i stepen pridržavanja standardizacije uslova merenja), a u manjoj meri i primenjenih postupaka za definisanje motoričkih dimenzija, najčešće faktorske analize (kriterijum za ekstrakciju faktora, metode i tehnike redukcije podataka i transformacije inicijalnih rešenja).

Unutar rasta i razvoja i međusobnih relacija morfoloških i motoričkih dimenzija mogu se definisati određene zakonitosti, koje zavise od endogenih i egzogenih faktora, a posebno od pola, uzrasta, a naročito od fizičke aktivnosti dece. Pokušaji definisanja određenih zakonitosti, ili makar tendencija, baziraju se na činjenici da su individualne razlike među decom generatori različitih telesnih konstitucija, kao i tipova motoričkih sposobnosti. Poznavanje zakonitosti, koje se najviše manifestuju u vidu relacija između antropoloških dimenzija, neophodno je zbog toga što se efikasnost bilo kojih motoričkih programa, uz odgovarajuće motoričke sposobnosti, može ispoljiti jedino preko efektoru, koje predstavljaju mišići, kosti i zglobovi. Prema tome, ispoljavanje motoričkih sposobnosti direktno zavisi, osim od stanja centralnog nervnog sistema i od morfoloških dimenzija, odnosno antropometrijskih karakteristika.

U cilju definisanja zakonitosti rasta i razvoja dece nije korektno koristiti rezultate brojnih istraživanja na odraslim osobama, jer se odavno zna da deca imaju drugačiji rast i razvoj nego adolescenti, mlade osobe. Pogotovo se dete ne

može tretirati kao „čovjek u malom“. Isto važi i za motoričke sposobnosti dece, koje su ne samo kvantitativno znatno slabije, nego i po strukturi (kvalitativno) drugačije nego kod starijih osoba. Prema tome, i relacije morfoloških i motoričkih dimenzija dece drugačije su nego kod starijih osoba.

Pod pojmom „rast“ obično se podrazumevaju kvantitativno uvećavanje mase i veličine i kvalitativne promene u obliku dečjeg tela. Razvoj se odnosi na fiziološke promene, uključujući i promene u centralnom nervnom sistemu, što se odražava i na motoričke sposobnosti dece. U prvom slučaju obično se podrazumeva tzv. morfološko sazrevanje deteta, odnosno anatomske i fiziološke promene, a u drugom funkcionalno sazrevanje, koje se odnosi na mentalni (psihološki) i motorički razvoj. Procesi rasta i razvoja dece su u interakciji, pa je neophodno poznavati ne samo kvantitativne nivoe, nego i prirodu relacija morfološkog i funkcionalnog sazrevanja dece, kako u određenom uzrastu, tako i po polu.

Informacije o rastu i razvoju dece mogu se dobiti merenjima i testiranjima relevantnih antropometrijskih karakteristika i motoričkih sposobnosti. Pri tome se koristimo transverzalnom, longitudinalnom i kombinovanom longitudinalnom metodom prikupljanja podataka.

Transverzalna metoda podrazumeva merenja i testiranja određenih indikatora rasta i razvoja na velikim uzorcima dece različitog uzrasta i pola u isto vreme. Ovaj metod je pogodan za dobijanje informacija o normama rasta i razvoja za kratko vreme, efikasan je što se tiče organizacije i finansijskih sredstava, ali je manje pouzdan od longitudinalnog i kombinovanog longitudinalnog metoda, pošto daje informacije o raznim generacijama (uzrastima) dece, a ne o jednoj generaciji kroz njihove različite uzraste.

Longitudinalna metoda zahteva praćenje indikatora rasta i razvoja na istom uzorku dece kroz više godina. Ovaj metod je valjaniji od prethodnog, ali je dugotrajan i podrazumeva tzv. „eksperimentalnu štetu“, odnosno veće ili manje osipanje dece u uzorku zbog raznih razloga. Međutim, češće se upotrebljava u istraživanjima rasta i razvoja dece, a veoma su retka longitudinalna praćenja i u odraslom dobu čoveka.

Da bi se iskoristile dobre strane ove dve metode, a praćenje učinilo kraćim, koristi se kombinovani longitudinalni metod. On podrazumeva praćenje uzoraka dece različitog uzrasta i pola tokom nekoliko godina. Tako se uzorak dece od npr. dvogodišnjaka prati do njihove četvrte godine, uzorak uzrasta 5 godina prati se u isto vreme kao prethodni uzorak, odnosno do njihove sedme godine, a uzorak uzrasta 8 godina prati se, takođe, u istom vremenskom periodu do desete godine. Tako se dobija longitudinalni razvoj dece od 2. do 10. godine za svega dve istraživačke godine.

U ovom istraživanju primenjena je transverzalna metoda prikupljanja podataka o antropometrijskim karakteristikama i motoričkim sposobnostima, kako bi se utvrdili njihovi kvantitativni nivoi, ali i međusobne relacije. Relacije između morfoloških i motoričkih indikatora mogu da se analiziraju pod komponentno-faktorskim, regresionim, ili kanoničkim modelom obrade

podataka, kako u manifestnom, tako i u latentnom prostoru varijabli. Za potrebe ovog istraživanja odabran je kanonički model.

Neophodnost proučavanja morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti, ili tačnije motoričkog ponašanja čoveka, je očigledna, kako u svakodnevnim, tako još više u specifičnim situacijama, kao na primer u sportskim aktivnostima. Kao ilustraciju neophodnosti istraživanja morfoloških i motoričkih dimenzija, poslužiće pisanje Berštajna još 1929. godine (prema Gurfinkel i Cordo, 1998, str. 4):

„Osnovna vitalna svojstva koja postoje u pokretima živih bića jasno potvrđuju njihovu tesnu analogiju sa anatomskim organima ili tkivima. Prvo, živi pokret reaguje i drugo, on se uredno razvija i involuira. Zapazio sam i opisao prvi od ova dva svojstva još 1924. godine (Bernstein, 1924). Proučavanje biodinamike pokreta prilikom sečenja dletom omogućilo mi je da pokažem da je nemoguće selektivno promeniti bilo koji od datih detalja pokreta a da se pri tome ne utiče na ostale. Ako se, na primer, putanja kretanja lakta neznatno izmeni, oblik putanje čekića takođe se neizbežno menja, poput odnosa između brzine zamaha i udara, između brzina ručnog zgloba i glave čekića, kao i čitavog niza drugih nijansi pokreta.

Analiza dinamike pokreta udarca pokazala je da su sile inercije dominantni faktori koje CNS mora kontrolisati da bi proizveo precizan pokret. Verovatno su najvažniji zaključci ispitivanja pokreta sečenja dletom da su čak i veoma složeni pokreti organizovani kao integralne jedinice. Promene u jednom delu pokreta dovode do odgovarajućih promena u celovitom pokretu.”

Postoje brojna istraživanja o relacijama morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti odraslih osoba, u kojima su se najviše koristili regresioni ili kanonički modeli, a opširan pregled starijih istraživanja uradili su Blašković (1976) i Bala (1981). Znatno je manji broj takvih istraživanja na maloj deci. Rezultati tih istraživanja navode na generalni zaključak da pravilan rast i razvoj morfoloških dimenzija utiču određenim delom na pravilan razvoj opšte motoričke sposobnosti dece, kao i da se pravilnim razvojem motoričkih sposobnosti utiče na pravilan rast i razvoj morfoloških karakteristika (npr. Bala, 1981; Katić, Pejčić i Viskić-Štalec, 2004; Katić, Srhoj i Pažanin, 2005 i dr.). Ovi nalazi su u skladu sa teorijom integrisanog razvoja koju su u kineziologiji postavili Ismail i Gruber (1971).

Problem definisanja relacije morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti može da se rešava na više načina. Pri tome je potrebno napraviti razliku, s jedne strane kada pri analizama koristimo sirove podatke, dakle manifestne varijable za procenu antropometrijskih karakteristika i motoričkih sposobnosti, a sa druge strane kada analiziramo strukture linearnih kombinacija određenih varijabli (latentne dimenzije, faktore), odnosno, u ovom slučaju, morfološke karakteristike i motoričke sposobnosti. U ovom istraživanju to je urađeno na oba načina, ali prednost je data drugom. Relacije možemo analizirati metodama faktorske, regresione, diskriminativne, te kanoničke analize. Sve one

mogu da generišu relacije definisane strukturama analiziranih prostora varijabli, a na osnovu prediktorskih i kriterijskih varijabli. Veoma je čest slučaj da se takvi problemi rešavaju nekom od metoda i tehnika faktorske analize, jer logika takve analize je da su antropološke dimenzije odgovorne za kovarijabilitet primenjenih indikatora (varijabli), i da se one mogu otkriti i definisati na osnovu tog kovarijabiliteta. Pri tome se, naravno, analizira jedinstveni prostor prediktorskih i kriterijskih varijabli, u ovom slučaju antropometrijskih i motoričkih.

Autori su odabrali kanonički korelacioni model definisanja relacija između prediktorskih (antropometrijskih) i kriterijskih (motoričkih) varijabli, koje proizvode morfološko-motoričku strukturu na osnovu prethodno definisanih linearnih kombinacija varijabli po prostorima i rangiranih prema veličini doprinosa u objašnjavanju svog prostora varijabli. Naravno, ovakve analize planirane su posebno po grupama dečaka i devojčica u zavisnosti od njihovog uzrasta.

Prema tome, svrha ovog istraživanja je da ukaže ne samo na kvantitativne vrednosti antropometrijskih karakteristika i manifestacije motoričkih sposobnosti dece, nego i da se analizira trend njihovih relacija, što treba da ukaže na eventualnu zakonitost tokom rasta i razvoja dečaka i devojčica predškolskog uzrasta.

Podaci koji su korišćeni u radu prikupljeni su u okviru naučnoistraživačkog projekta kojeg realizuje Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja u Novom Sadu „Integralni razvoj, aberantno ponašanje i fizička aktivnost predškolske dece”, a koji je finansiran od strane Ministarstva nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije.

METOD

Uzorak ispitanika

Uzorak ispitanika u ovoj studiji sačinjavalo je 1170 dece, 565 dečaka i 605 devojčica, uzrasta od 4 do 7,5 decimalnih godina iz predškolskih ustanova iz tri grada u Vojvodini: Novog Sada, Sombora i Bačke Palanke.

Ispitanici su bili podeljeni po polu i uzrastu. Uzasne grupe su definisane na 0.5 decimalnih godina, što je kalendarskih pola godine. Prikaz subuzoraka dat je u Tabeli 0.

Tabela 0. UZORCI DECE PO UZRASTU I POLU

UZRAST	DEČACI	DEVOJČICE	UKUPNO
Od 4,00 do 4,50	54	46	100
Od 4,51 do 5,00	64	84	148
Od 5,01 do 5,50	98	79	177
Od 5,51 do 6,00	115	104	219
Od 6,01 do 6,50	96	122	218
Od 6,51 do 7,00	96	129	225
Od 7,01 do 7,50	42	41	83
UKUPNO	565	605	1170

Uzorak mera i mernih instrumenata

Istraživanje je obuhvatilo analizu skupa prediktorskih i skupa kriterijskih varijabli dobijenim na osnovu:

- 1) antropometrijskih merenja, gde su antropometrijske karakteristike procenjivane po metodi Internacionalnog biološkog programa (IBP)(Lohman, Roche i Martorell, 1988);
- 2) motoričkih testiranja, koja su vršena prema preporukama Bale (1999a, 1999b, 2002a, 2002b), a detaljno kod Bale, M. V. Stojanović i M. Stojanović (2007).

Uzorak antropometrijskih mera, prema ranije navedenom modelu morfoloških karakteristika (Bala, 1981), bio je:

- za procenu dimenzionalnosti skeleta:

- 1) Telesna visina (mm),

- za procenu voluminoznosti i potkožne masti:

- 2) Telesna težina (0,1 kg),
- 3) Srednji obim grudi (mm),

- 4) Obim nadlaktice (u relaksiranom položaju) (mm),
- 5) Obim podlaktice (mm),
- 6) Kožni nabor trbuha (0,1 mm),
- 7) Kožni nabor leđa (0,1 mm),
- 8) Kožni nabor nadlaktice (0,1 mm).

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

1. *Telesna visina* – merena je antropometrom po Martinu. Pri merenju je dete, obavezno boso i u gaćicama, stajalo u uspravnom stavu na čvrstoj vodoravnoj podlozi. Glava deteta bila je u takvom položaju da frankfurtska ravan bude horizontalna. Dete je ispravljalo leđa koliko je moguće, a stopala su mu bila sastavljena. Ispitivač je stajao sa leve strane deteta i kontrolisao da antropometar bude postavljen neposredno duž zadnje strane tela i vertikalno, a zatim je spuštao metalni prsten-klizač dok se horizontalna prečka ne prisloni na glavu (teme) deteta. Ispitivač je očitavao rezultat na skali u visini gornje stranice trouglog proreza prstena-klizača. Rezultat je očitavan sa tačnošću od 0,1 cm.
2. *Telesna težina* – merila se digitalnom vagom postavljenom na horizontalnu podlogu. Dete, boso i u gaćicama, mirno je stajalo u uspravnom stavu na sredini vage. Rezultat je očitavan sa tačnošću od 0,1 kg.
3. *Srednji obim grudnog koša* – meren je mernom trakom. Pri merenju dete je bilo samo u gaćicama i stajalo je u uspravnom stavu sa rukama opuštenim niz telo. Merna traka mu je obavijana oko grudnog koša, uspravno na osovinu tela, prolazeći horizontalno kroz tačku pripoja 3. i 4. rebra za grudnu kost. Rezultat merenja je očitavan kada je grudni koš bio u srednjem položaju (pri kraju normalnog izdisaja). Rezultat se očitavao sa tačnošću od 0,1 cm.
4. *Obim nadlaktice (u relaksiranom položaju)* – meren je mernom trakom. Pri merenju dete je bilo u gaćicama i stajalo je u uspravnom stavu sa rukama ležerno opuštenim uz telo. Merna traka mu se obavijala oko leve nadlaktice upravno na njenu osovinu na nivou koji odgovara sredini između akromiona i olekranona. Rezultat se očitavao sa tačnošću od 0,1 cm.
5. *Obim podlaktice* – meren je mernom trakom. Pri merenju dete je bilo u gaćicama i stajalo je u uspravnom stavu sa ležerno opuštenim rukama uz telo. Merna traka mu se obavijala oko leve podlaktice, upravno na njenu osovinu i u njenoj gornjoj trećini (probano je na 2-3 mesta) i izmeren mu je najveći obim. Rezultat je očitavan sa tačnošću od 0,1 cm.
6. *Kožni nabor trbuha* – meren je kaliperom podešenim da pritisak vrhova krakova na koži bude 10 g/mm². Pri merenju dete je bilo u malo spuštenim gaćicama i stajalo je u uspravnom stavu sa rukama ležerno opuštenim niz telo i relaksiranim trbuhom. Ispitivač je palcem i

kažiprstom vodoravno podizao nabor kože na levoj strani trbuha u nivou pupka (umbilicusa) i 5 cm ulevo od njega, pazeći da ne zahvati i mišićno tkivo, obuhvatao je nabor kože vrhovima krakova kalipera (postavljenim medijalno od vrhova svojih prstiju) i uz pritisak od 10 g/mm² očitavao rezultat, dve sekunde posle postizanja ovog pritiska (u slučaju dužeg intervala vrhovi krakova klize i rezultat nije tačan). Merenje je vršeno tri puta, a za konačnu vrednost uzimana je prosečna vrednost. Rezultat je očitavan sa tačnošću od 0,1 cm.

7. *Kožni nabor leđa* (ispod donjeg ugla lopatice) – meren je kaliperom podešenim da pritisak vrhova krakova na kožu bude 10 g/mm². Pri merenju dete je bilo u gaćicama i stajalo je u uspravnom stavu sa rukama ležerno opuštenim niz telo. Ispitivač bi palcem i kažiprstom ukoso odizao nabor kože neposredno ispod donjeg ugla leve lopatice pazeći da ne zahvati mišićno tkivo, obuhvatao je nabor kože vrhovima krakova kalipera (postavljenim niže od vrhova svojih prstiju) i uz pritisak od 10 g/mm² očitavan rezultat, dve sekunde posle postizanja propisanog pritiska (u slučaju dužeg intervala vrhovi krakova klize i rezultat nije tačan). Merenje je vršeno tri puta, a kao konačna vrednost uzimana je prosečna vrednost. Rezultat je očitavan sa tačnošću od 0,1 cm.
8. *Kožni nabor nadlaktice* – meren je kaliperom podešenim da pritisak vrhova krakova na kožu bude 10 g/mm². Pri merenju dete je bilo u gaćicama i stajalo je u uspravnom stavu sa rukama ležerno opuštenim uz telo. Ispitivač je palcem i kažiprstom uzdužno odizao nabor kože na zadnjoj strani (nad m. tricepsom brachi) leve nadlaktice na 1 cm iznad nivoa koji odgovara sredni između akromiona i olekranona, pazeći da ne zahvati mišićno tkivo, obuhvatao je nabor kože vrhovima krakova kalipera (postavljenih niže od svojih vrhova prstiju) i uz pritisak od 10 g/mm² očitavao rezultat. Čitanje rezultata vršeno je dve sekunde posle postizanja ovog pritiska (u slučaju dužeg intervala vrhovi krakova klize i rezultat nije tačan). Merenje se vršilo tri puta, a kao konačna vrednost uzimana je prosečna vrednost. Rezultat se očitavao sa tačnošću od 0,1 cm.

Za procenu motoričkih sposobnosti, prema modelu Kurelića i sar. (1975) i Fleishmana (1964), primenjena je sledeća baterija testova:

- *za procenu faktora strukturiranja kretanja:*
 - reorganizacija stereotipa kretanja: 1) Poligon natraške (0,1 s),
 - koordinacija tela: 2) Skok udalj iz mesta (cm), 3) Trčanje 20 m (0,1 s),
- *za procenu faktora funkcionalne sinergije i regulacije tonusa:*
 - brzina frekvencije: 4) Taping rukom (frek.),
 - gipkost: 5) Pretklon u sedu raznožno (cm) (u tabelama Pretklon u sedu, zbog skraćanja),

- za procenu faktor trajanja ekscitacije motoričkih jedinica:
 - repetitivna snaga trupa: 6) Podizanje trupa (frek.),
 - statička snaga ruku i ramenog pojasa: 7) Izdržaj u zgibu (0,1 s).

Može se uočiti da ovom modelu nedostaje faktor regulacije intenziteta ekscitacije motoričkih jedinica. Međutim, u istraživanjima motoričkih sposobnosti male dece ovaj faktor, koji se kod odraslih najčešće procenjuje motoričkim testovima Skok udalj iz mesta i Trčanje 20 m, uvek je u sastavu faktora strukturiranja kretanja i manifestuje se kao koordinacija tela. Očigledno je da većina predškolske dece nije u stanju kao odrasli da pri izvođenju tih motoričkih zadataka skladno koordiniše rad nogu i ruku, ali ni da maksimalno mobilise motoričke jedinice, te da manifestuje eksplozivnu snagu.

Na ovom mestu dajemo kratak opis navedenih motoričkih testova, a detaljna standardizacija uslova merenja može se naći kod Bala i sar. (2007):

1. *Trčanje 20 m sa visokim startom.* Dete sa startne linije u paru sa vršnjakom na zadati znak pretrčava što brže razdaljinu od 20 m. Meri se vreme u desetinkama sekunde.
2. *Poligon natraške.* Dete treba četvoronoške unatrag da pređe udaljenost od 10 m i da penjanjem unatrag savlada poklopac švedskog sanduka i provuče se kroz okvir sanduka. Meri se vreme u desetinkama sekunde.
3. *Taping rukom.* U vremenu od 15 sekundi ispitanik, u sedećem položaju za stolom, treba da što brže naizmenično dodiruje jednom rukom dva obeležena kvadrata na stolu međusobno udaljena 50 cm, dok drugu ruku drži između njih. Rezultat je broj dvostrukih dodira u zadatom vremenu.
4. *Pretklon u sedu raznožno.* Sedeći na podu sa nogama raširenim pod uglom od 45° ispitanik treba da izvede što dublji pretklon. Rezultat je razlika u centimetrima između dohvata prstiju na podu kod uspravnog sedećeg položaja i dohvata prstiju kod maksimalnog pretklona.
5. *Skok udalj iz mesta.* Meri se dužina skoka u centimetrima sa zadnje (neelastične) strane reuter odskočne daske. Zadatak se ponavlja tri puta bez pauze, a rezultat je dužina najdužeg skoka.
6. *Izdržaj u zgibu.* Meri se vreme u desetinkama sekunde koje ispitanik izdrži u zgibu pothvatom.
7. *Podizanje trupa.* Dete se iz ležanja na leđima (kolena su mu pogrčena pod uglom od 90°, stopala razmaknuta u širini kukova, ruke su ukrštene na prsima sa dlanovima koja dodiruju suprotna ramena, ispitivač detetova stopala fiksira na tlo), podiže u sed, laktovima treba da dodirne butine, a zatim da legne na leđa. Takva dizanja i spuštanja treba da izvodi u trajanju od 60 sekundi. Rezultat predstavlja ukupan broj pravilno izvedenih podizanja trupa u toku zadatog vremena.

Metode obrade podataka

Za sve varijable, posebno po polu i posebno po uzrastu izračunati, su osnovni deskriptivni statistici.

Značajnost razlika u primenjenim varijablama između uzrasnih kategorija dečaka, kao i devojčica, analizirana je multivarijatnom i univarijatnom analizom varijanse, a detaljnije razlike između parova uzrasnih kategorija još i LSD Post Hoc testom. Značajnost razlika između dečaka i devojčica unutar svake uzrasne kategorije proveravana je višefaktorskom analizom varijanse.

Za utvrđivanje relacija između antropometrijskih karakteristika i motoričkih sposobnosti primenjena je kanonička korelaciona analiza (Momirović, Dobrić, Prot i Bosnar, 1984), gde je broj statistički značajnih kanoničkih korelacija utvrđen prema strožem kriterijumu, $p \leq 0,01$.

REZULTATI

Antropometrijske i motoričke varijable kod dečaka

U tabelama 1 i 2 prikazani su osnovni deskriptivni statistici antropometrijskih i motoričkih varijabli. U tabelama su korišćene sledeće oznake za izračunate statistike: AS – aritmetička sredina, S – standardna devijacija. Pošto se u ovom istraživanju naglasak ne stavlja na analize kvantitativnih stanja, dakle nivoa rasta i razvoja antropometrijskih karakteristika, odnosno razvoja motoričkih sposobnosti, već na relacije morfoloških i motoričkih dimenzija dece, neće se vršiti detaljna interpretacija statistika u priloženim tabelama. Ipak, treba ukazati na nekoliko opštih zaključaka:

- Rast i razvoj antropometrijskih karakteristika dečaka je kontinuiran, ali različitog varijabiliteta po uzrastima. Taj varijabilitet je posebno uočljiv kod varijabli za procenu potkožnog tkiva u svim analiziranim uzrastima, čije distribucije statistički značajno odstupaju od normalne. Ovakav zaključak izveo je u svojoj analizi i Popović (2007);
- Kvantitativno poboljšanje motoričkih sposobnosti, procenjeno aritmetičkim sredinama motoričkih varijabli, manifestuje se u svakom analiziranom uzrastu dečaka. To poboljšanje je praćeno različitim varijabilitetom u svim varijablama. Naročito je to u varijablama za procenu koordinacije i snage (statičke i repetitivne). Do ovakvih zaključaka došli su, na osnovu analize na predškolskoj deci sličnog uzorka, i Popović, Cvetković i Grujičić (2006).

Tabela 1. OSNOVNI DESKRIPTIVNI STATISTICI
ANTROPOMETRIJSKIH VARIJABLI - DEČACI

VARIJABLA	4,00-4,50		4,51-5,00		5,01-5,50		5,50-6,00	
	N=54		N=64		N=98		N=115	
	AS	S	AS	S	AS	S	AS	S
Telesna visina (mm)	1085,2	43,2	1118,0	50,8	1150,5	50,9	1179,5	48,5
Telesna težina (0,1 kg)	184,2	27,2	198,6	37,0	207,8	31,5	223,0	37,8
Srednji obim grudi (mm)	546,4	30,2	559,9	34,3	563,7	30,2	573,1	36,4
Obim nadlaktice (mm)	175,7	17,0	179,3	22,1	183,7	18,4	188,0	20,2
Obim podlaktice (mm)	172,8	12,3	175,0	15,6	177,5	11,9	182,4	14,0
Kožni nabor trbuha (mm)	65,1	34,1	65,4	41,1	64,2	31,8	72,8	49,3
Kožni nabor leđa (mm)	58,6	19,2	60,1	22,8	59,7	20,2	61,0	26,4
Kožni nabor nadlaktice (mm)	80,1	21,1	83,9	28,0	84,2	26,6	86,1	30,9

Tabela 1 (nastavak). OSNOVNI DESKRIPTIVNI STATISTICI
ANTROPOMETRIJSKIH VARIJABLI - DEČACI

VARIJABLA	6,01-6,50		6,51-7,00		7,01-7,50	
	N=96		N=96		N=42	
	AS	S	AS	S	AS	S
Telesna visina (mm)	1217,4	51,4	1250,8	55,2	1279,8	54,6
Telesna težina (0,1 kg)	245,0	47,5	260,7	55,8	272,2	48,1
Srednji obim grudi (mm)	591,8	45,6	600,5	54,5	609,5	44,2
Obim nadlaktice (mm)	194,4	24,5	199,5	26,0	205,1	24,8
Obim podlaktice (mm)	187,5	16,3	191,3	18,1	195,8	20,9
Kožni nabor trbuha (mm)	76,2	53,1	76,6	51,4	80,5	46,1
Kožni nabor leđa (mm)	67,5	36,1	69,8	39,8	68,3	31,3
Kožni nabor nadlaktice (mm)	89,0	34,8	93,8	43,0	94,2	32,2

Tabela 2. OSNOVNI DESKRIPTIVNI STATISTICI
MOTORIČKIH VARIJABLI - DEČACI

VARIJABLA	4,00-4,50 N=54		4,51-5,00 N=64		5,01-5,50 N=98		5,50-6,00 N=115	
	AS	S	AS	S	AS	S	AS	S
Trčanje 20 m (0,1 s)	62,8	8,0	60,0	7,3	55,7	6,9	52,4	5,3
Poligon natraške (0,1 s)	413,9	142,5	393,3	146,4	332,3	109,2	289,3	91,5
Taping rukom (frek.)	11,3	3,0	13,3	2,7	14,0	3,0	15,2	3,1
Pretklon u sedu (cm)	32,7	6,4	33,7	7,4	33,4	6,4	35,9	6,3
Skok udalj iz mesta (cm)	83,6	18,4	90,7	15,4	100,9	19,1	111,2	16,9
Izdržaj u zgibu (0,1 s)	51,7	54,0	81,6	76,2	86,5	76,4	116,7	119,1
Podizanje trupa (frek.)	10,2	7,9	12,1	7,8	17,1	9,0	19,7	8,9

Tabela 2 (nastavak). OSNOVNI DESKRIPTIVNI STATISTICI
MOTORIČKIH VARIJABLI - DEČACI

VARIJABLA	6,01-6,50 N=96		6,51-7,00 N=96		7,01-7,50 N=42	
	AS	S	AS	S	AS	S
Trčanje 20 m (0,1 s)	50,5	5,1	48,4	4,9	47,5	6,3
Poligon natraške (0,1 s)	266,2	97,8	242,7	92,4	210,5	68,2
Taping rukom (frek.)	16,7	3,4	17,6	3,3	18,7	3,7
Pretklon u sedu (cm)	37,0	6,9	37,5	7,3	38,1	8,6
Skok udalj iz mesta (cm)	117,6	18,2	121,9	16,3	131,4	18,6
Izdržaj u zgibu (0,1 s)	134,0	126,9	163,8	152,0	204,9	145,9
Podizanje trupa (frek.)	22,1	8,1	24,0	8,3	26,5	9,4

U tabelama 3 i 4 prikazane su razlike između parova uzrasnih kategorija. Telesna visina se statistički značajno povećava tokom analiziranog uzrasnog perioda dečaka, dok se telesna težina povećava, ali ne i statistički značajno u uzrastima 4,00-4,50 i 4,51-5,00, 4,51-5,00 i 5,01-5,50, te 6,51-7,00 i 7,01-7,50 godina. Ostale antropometrijske karakteristike se razvijaju, ali u manjoj meri, uglavnom su statistički beznačajne. To se naročito odnosi na potkožno masno tkivo dečaka. Ranije je konstatovana velika varijabilnost i nesimetričnost distribucija varijabli za procenu potkožne masti, što je, verovatno, rezultiralo zato što se rast i razvoj dečaka u koštanim i mišićnim tkivima odvija kontinuirano, a relativno i linearno, ali ne i u potkožnom masnom tkivu. Detaljnije razlike mogu se uočiti u Tabeli 3 (Razlike AS (I-J)).

Može se zaključiti da je intenzivan rast kostiju u dužinu u uzrastu ispitivanih dečaka od 4 do 7,5 godina, koji se najviše manifestuje Telesnom visinom, praćen i Telesnom težinom, ali ne i ostalim antropometrijskim karakteristikama.

Tabela 3. RAZLIKE IZMEĐU UZRASNIH KATEGORIJA U ANTROPOMETRIJSKIM VARIJABLAMA- DEČACI

Varijabla	(I) Uzrast	(J) Uzrast	Razlika AS (I-J)	P
Telesna visina	4,00-4,50	4,51-5,00	-32,82	0,00
	4,51-5,00	5,01-5,50	-32,48	0,00
	5,01-5,50	5,50-6,00	-28,94	0,00
	5,50-6,00	6,01-6,50	-37,99	0,00
	6,01-6,50	6,51-7,00	-33,35	0,00
	6,51-7,00	7,01-7,50	-28,99	0,00
Telesna težina	4,00-4,50	4,51-5,00	-14,43	0,06
	4,51-5,00	5,01-5,50	-9,19	0,17
	5,01-5,50	5,50-6,00	-15,12	0,00
	5,50-6,00	6,01-6,50	-22,02	0,00
	6,01-6,50	6,51-7,00	-15,71	0,01
	6,51-7,00	7,01-7,50	-11,49	0,14
Srednji obim grudi	4,00-4,50	4,51-5,00	-13,46	0,07
	4,51-5,00	5,01-5,50	-3,86	0,55
	5,01-5,50	5,50-6,00	-9,35	0,09
	5,50-6,00	6,01-6,50	-18,74	0,00
	6,01-6,50	6,51-7,00	-8,65	0,14
	6,51-7,00	7,01-7,50	-9,02	0,23
Obim nadlaktice	4,00-4,50	4,51-5,00	-3,60	0,37
	4,51-5,00	5,01-5,50	-4,44	0,21
	5,01-5,50	5,50-6,00	-4,30	0,15
	5,50-6,00	6,01-6,50	-6,35	0,03
	6,01-6,50	6,51-7,00	-5,07	0,11
	6,51-7,00	7,01-7,50	-5,61	0,17
Obim podlaktice	4,00-4,50	4,51-5,00	-2,30	0,42
	4,51-5,00	5,01-5,50	-2,43	0,33
	5,01-5,50	5,50-6,00	-4,93	0,02
	5,50-6,00	6,01-6,50	-5,06	0,01
	6,01-6,50	6,51-7,00	-3,88	0,08
	6,51-7,00	7,01-7,50	-4,47	0,12

Tabela 3 (nastavak). RAZLIKE IZMEĐU UZRASNIH KATEGORIJA U ANTROPOMETRIJSKIM VARIJABLAMA- DEČACI

Varijabla	(I) Uzrast	(J) Uzrast	Razlika AS (I-J)	P
Kožni nabor trbuha	4,00-4,50	4,51-5,00	-0,33	0,96
	4,51-5,00	5,01-5,50	1,23	0,86
	5,01-5,50	5,50-6,00	-8,61	0,16
	5,50-6,00	6,01-6,50	-3,39	0,59
	6,01-6,50	6,51-7,00	-0,40	0,95
	6,51-7,00	7,01-7,50	-3,92	0,64
Kožni nabor leđa	4,00-4,50	4,51-5,00	-1,46	0,79
	4,51-5,00	5,01-5,50	0,39	0,93
	5,01-5,50	5,50-6,00	-1,29	0,75
	5,50-6,00	6,01-6,50	-6,52	0,11
	6,01-6,50	6,51-7,00	-2,34	0,58
	6,51-7,00	7,01-7,50	1,50	0,78
Kožni nabor nadlaktice	4,00-4,50	4,51-5,00	-3,72	0,53
	4,51-5,00	5,01-5,50	-0,32	0,95
	5,01-5,50	5,50-6,00	-1,90	0,67
	5,50-6,00	6,01-6,50	-2,96	0,50
	6,01-6,50	6,51-7,00	-4,73	0,31
	6,51-7,00	7,01-7,50	-0,47	0,93

Razlike u motoričkim varijablama između uzoraka dečaka po uzrasnim kategorijama, statistički su značajne u ranijim uzrastima, dok je u kasnijim, odnosno pred polazak u školu, ta razlika statistički beznačajna. Izuzetak je u varijablama za procenu gipkosti (Preklon u sedu raznožno) i snage (Izdržaj u zgibu i Podizanje trupa), pošto se uočava relativno mali razvoj tih sposobnosti tokom analiziranog perioda. Detaljnije razlike mogu se uočiti u Tabeli 4 (Razlike AS (I-J)).

Može se zaključiti da postoji kontinuiran pozitivan trend u razvoju svih analiziranih motoričkih varijabli, odnosno motoričkih sposobnosti predškolske dece.

Tabela 4. RAZLIKE IZMEĐU UZRASNIH KATEGORIJA
U MOTORIČKIM VARIJABLAMA – DEČACI

Varijabla	(I) Uzrast	(J) Uzrast	Razlike AS (I-J)	p
Trčanje 20 m	4,00-4,50	4,51-5,00	2,81	0,01
	4,51-5,00	5,01-5,50	4,55	0,00
	5,01-5,50	5,50-6,00	3,05	0,00
	5,50-6,00	6,01-6,50	1,90	0,02
	6,01-6,50	6,51-7,00	2,07	0,01
	6,51-7,00	7,01-7,50	0,93	0,40
Poligon natraške	4,00-4,50	4,51-5,00	20,67	0,29
	4,51-5,00	5,01-5,50	60,94	0,00
	5,01-5,50	5,50-6,00	43,02	0,00
	5,50-6,00	6,01-6,50	23,07	0,12
	6,01-6,50	6,51-7,00	23,57	0,12
	6,51-7,00	7,01-7,50	32,17	0,10
Taping rukom	4,00-4,50	4,51-5,00	-2,01	0,00
	4,51-5,00	5,01-5,50	-0,80	0,12
	5,01-5,50	5,50-6,00	-1,13	0,01
	5,50-6,00	6,01-6,50	-1,50	0,00
	6,01-6,50	6,51-7,00	-,93	0,04
	6,51-7,00	7,01-7,50	-1,04	0,08
Pretklon u sedu	4,00-4,50	4,51-5,00	-1,05	0,41
	4,51-5,00	5,01-5,50	0,22	0,84
	5,01-5,50	5,50-6,00	-2,45	0,01
	5,50-6,00	6,01-6,50	-1,05	0,27
	6,01-6,50	6,51-7,00	-0,50	0,62
	6,51-7,00	7,01-7,50	-0,65	0,61
Skok udalj iz mesta	4,00-4,50	4,51-5,00	-7,03	0,03
	4,51-5,00	5,01-5,50	-10,80	0,00
	5,01-5,50	5,50-6,00	-9,75	0,00
	5,50-6,00	6,01-6,50	-6,35	0,00
	6,01-6,50	6,51-7,00	-4,28	0,09
	6,51-7,00	7,01-7,50	-9,58	0,00
Izdržaj u zgibu	4,00-4,50	4,51-5,00	-29,83	0,15
	4,51-5,00	5,01-5,50	-5,88	0,75
	5,01-5,50	5,50-6,00	-29,26	0,06
	5,50-6,00	6,01-6,50	-17,31	0,27
	6,01-6,50	6,51-7,00	-29,79	0,07
	6,51-7,00	7,01-7,50	-41,05	0,05
Podizanje trupa	4,00-4,50	4,51-5,00	-1,91	0,22
	4,51-5,00	5,01-5,50	-5,02	0,00
	5,01-5,50	5,50-6,00	-2,59	0,02
	5,50-6,00	6,01-6,50	-2,37	0,04
	6,01-6,50	6,51-7,00	-1,91	0,12
	6,51-7,00	7,01-7,50	-2,51	0,11

Antropometrijske i motoričke varijable kod devojčica

U tabelama 5 i 6 prikazani su osnovni deskriptivni statistici antropometrijskih i motoričkih varijabli devojčica. Pregledom tabela može se konstatovati sledeće:

- Rast i razvoj antropometrijskih karakteristika devojčica je, takođe, kontinuiran i različitog varijabiliteta po uzrastima. Taj varijabilitet je posebno uočljiv kod varijabli za procenu potkožnog tkiva u svim analiziranim uzrastima, ali i varijable Srednji obim grudi u uzrastu od 5 do 5,5 i 6,5 do 7 godina, čije distribucije statistički značajno odstupanu od normalne;
- Poboljšanje rezultata u testovima za procenu motoričkih sposobnosti manifestuje se, takođe, u svakom analiziranom uzrastu devojčica. Naravno, i kod njih se to poboljšanje praćeno različitom varijabilitetom u svim varijablama. Naročito je to prisutno u varijablama za procenu koordinacije u mlađem uzrastu (Poligon natraške) i statičkoj snazi (Izdržaj u zgibu), ali i u brzini trčanja (Trčanje 20 m) u starijem uzrastu (6,5-7 godina).

Tabela 5. OSNOVNI DESKRIPTIVNI STATISTICI
ANTROPOMETRIJSKIH VARIJABLI - DEVOJČICE

VARIJABLA	4,00-4,50 N=46		4,51-5,00 N=84		5,01-5,50 N=79		5,50-6,00 N=104	
	AS	S	AS	S	AS	S	AS	S
Telesna visina (mm)	1069,5	47,9	1101,6	41,3	1151,4	51,1	1175,6	54,0
Telesna težina (0,1 kg)	183,6	33,4	191,3	25,9	204,6	26,4	221,3	35,4
Srednji obim grudi (mm)	539,0	38,1	542,7	27,1	555,6	51,8	564,8	40,4
Obim nadlaktice (mm)	181,7	18,8	182,0	17,7	185,6	16,0	192,6	20,5
Obim podlaktice (mm)	174,0	13,1	174,0	10,4	176,5	10,8	180,5	12,4
Kožni nabor trbuha (mm)	78,6	34,8	74,6	38,7	71,6	36,5	83,8	46,6
Kožni nabor leđa (mm)	70,9	20,8	67,1	22,2	68,3	30,1	74,7	31,8
Kožni nabor nadl. (mm)	94,5	22,4	92,8	28,8	92,9	23,8	101,1	30,3

Tabela 5 (nastavak). OSNOVNI DESKRIPTIVNI STATISTICI
ANTROPOMETRIJSKIH VARIJABLI - DEVOJČICE

VARIJABLA	6,01-6,50		6,51-7,00		7,01-7,50	
	N=122		N=129		N=41	
	AS	S	AS	S	AS	S
Telesna visina (mm)	1200,3	57,3	1232,2	60,5	1252,6	58,1
Telesna težina (0,1 kg)	228,3	42,0	248,4	57,1	253,6	43,6
Srednji obim grudi (mm)	570,2	39,7	577,0	57,8	584,5	43,3
Obim nadlaktice (mm)	193,4	20,8	200,2	21,9	201,0	21,7
Obim podlaktice (mm)	180,3	13,3	183,7	16,3	185,6	13,4
Kožni nabor trbuha (mm)	80,9	47,4	85,3	53,3	87,3	42,1
Kožni nabor leđa (mm)	70,7	27,4	72,0	33,5	79,5	34,2
Kožni nabor nadlaktice (mm)	97,2	32,1	99,4	36,4	105,6	36,6

Tabela 6. OSNOVNI DESKRIPTIVNI STATISTICI
MOTORIČKIH VARIJABLI - DEVOJČICE

VARIJABLA	4,00-4,50		4,51-5,00		5,01-5,50		5,50-6,00	
	N=46		N=84		N=79		N=104	
	AS	S	AS	S	AS	S	AS	S
Trčanje 20 m (0,1 s)	64,8	10,3	61,5	8,0	57,4	7,1	55,4	6,6
Poligon natraške (0,1 s)	540,6	233,1	419,5	148,4	383,3	121,5	329,2	109,0
Taping rukom (frek.)	11,5	3,1	12,4	2,7	14,0	2,6	15,5	3,4
Pretklon u sedu (cm)	36,5	5,7	37,7	6,1	38,2	6,0	41,4	7,6
Skok udalj iz mesta (cm)	75,5	16,5	85,6	17,5	92,7	15,2	101,6	18,7
Izdržaj u zgibu (0,1 s)	56,3	60,9	74,2	81,8	84,2	64,0	107,6	98,6
Podizanje trupa (frek.)	13,0	8,9	15,1	8,4	18,9	8,7	20,4	9,5

Tabela 6 (nastavak). OSNOVNI DESKRIPTIVNI STATISTICI
MOTORIČKIH VARIJABLI - DEVOJČICE

VARIJABLA	6,01-6,50		6,51-7,00		7,01-7,50	
	N=122		N=129		N=41	
	AS	S	AS	S	AS	S
Trčanje 20 m (0,1 s)	52,4	4,8	51,8	7,1	50,5	4,7
Poligon natraške (0,1 s)	300,8	98,5	293,2	99,9	284,8	113,0
Taping rukom (frek.)	15,8	2,8	17,0	3,1	18,0	2,8
Pretklon u sedu (cm)	41,9	7,6	43,0	7,1	42,9	9,7
Skok udalj iz mesta (cm)	108,1	16,0	113,6	18,6	116,8	18,9
Izdržaj u zgibu (0,1 s)	138,3	107,0	155,5	120,7	121,7	92,3
Podizanje trupa (frek.)	23,9	9,7	24,7	8,8	24,8	10,5

U Tabeli 7 prikazane su razlike u antropometrijskim karakteristikama devojčica između svakog narednog uzrasta. Može se uočiti da su te razlike slične onima kod dečaka. Prema tome, Telesna visina značajno se povećava, ali ne uvek i Telesna težina, naročito u starijim uzrastima, a ostale antropometrijske karakteristike ne prate u dovoljnoj meri ove dve bazične karakteristike. Detaljnije razlike mogu se uočiti u Tabeli 7 (Razlike AS (I-J)).

Tabela 7. RAZLIKE IZMEĐU UZRASNIH KATEGORIJA
U ANTROPOMETRIJSKIM VARIJABLAMA - DEVOJČICE

Varijabla	(I) Uzrast	(J) Uzrast	Razlika AS (I-J)	p
Telesna visina	4,00-4,50	4,51-5,00	-32,05	0,00
	4,51-5,00	5,01-5,50	-50,32	0,00
	5,01-5,50	5,50-6,00	-23,69	0,00
	5,50-6,00	6,01-6,50	-24,78	0,00
	6,01-6,50	6,51-7,00	-31,82	0,00
	6,51-7,00	7,01-7,50	-20,43	0,03
Telesna težina	4,00-4,50	4,51-5,00	-7,67	0,30
	4,51-5,00	5,01-5,50	-13,65	0,03
	5,01-5,50	5,50-6,00	-16,40	0,00
	5,50-6,00	6,01-6,50	-7,00	0,20
	6,01-6,50	6,51-7,00	-20,11	0,00
	6,51-7,00	7,01-7,50	-5,21	0,47
Srednji obim grudi	4,00-4,50	4,51-5,00	-3,72	0,65
	4,51-5,00	5,01-5,50	-13,27	0,06
	5,01-5,50	5,50-6,00	-8,87	0,18
	5,50-6,00	6,01-6,50	-5,32	0,37
	6,01-6,50	6,51-7,00	-6,83	0,22
	6,51-7,00	7,01-7,50	-7,52	0,34
Obim nadlaktice	4,00-4,50	4,51-5,00	-0,33	0,92
	4,51-5,00	5,01-5,50	-3,64	0,24
	5,01-5,50	5,50-6,00	-7,00	0,02
	5,50-6,00	6,01-6,50	-0,73	0,78
	6,01-6,50	6,51-7,00	-6,86	0,00
	6,51-7,00	7,01-7,50	-0,71	0,84
Obim podlaktice	4,00-4,50	4,51-5,00	-0,03	0,99
	4,51-5,00	5,01-5,50	-2,55	0,22
	5,01-5,50	5,50-6,00	-3,96	0,04
	5,50-6,00	6,01-6,50	0,21	0,90
	6,01-6,50	6,51-7,00	-3,41	0,04
	6,51-7,00	7,01-7,50	-1,87	0,43

Tabela 7 (nastavak). RAZLIKE IZMEĐU UZRASNIH KATEGORIJA U ANTROPOMETRIJSKIM VARIJABLAMA - DEVOJČICE

Varijabla	(I) Uzrast	(J) Uzrast	Razlika AS (I-J)	P
Kožni nabor leđa	4,00-4,50	4,51-5,00	3,77	0,48
	4,51-5,00	5,01-5,50	-1,16	0,80
	5,01-5,50	5,50-6,00	-6,42	0,14
	5,50-6,00	6,01-6,50	3,95	0,31
	6,01-6,50	6,51-7,00	-1,28	0,73
	6,51-7,00	7,01-7,50	-7,45	0,15
Kožni nabor nadlaktice	4,00-4,50	4,51-5,00	1,73	0,76
	4,51-5,00	5,01-5,50	-0,12	0,98
	5,01-5,50	5,50-6,00	-8,16	0,08
	5,50-6,00	6,01-6,50	3,83	0,35
	6,01-6,50	6,51-7,00	-2,21	0,57
	6,51-7,00	7,01-7,50	-6,17	0,27

Razlike između uzoraka devojčica u analiziranim motoričkim varijablama u odnosu na uzrasne kategorije veoma su slične kao kod dečaka. Ovde je reč o razlikama, a ne i o kvantitativnim nivoima devojčica i dečaka, što će se analizirati kasnije. Može se ukazati na postojanje kontinuiranog pozitivnog trenda u razvoju svih odgovarajućih sposobnosti predškolske dece, a detaljnije razlike između analiziranih uzrasta mogu se uočiti u Tabeli 8 (Razlike AS (I-J)).

Tabela 8. RAZLIKE IZMEĐU UZRASNIH KATEGORIJA
U MOTORIČKIM VARIJABLAMA- DEVOJČICE

Varijabla	(I) Uzrast	(J) Uzrast	Razlika AS (I-J)	P
Trčanje 20 m	4,00-4,50	4,51-5,00	3,75	0,00
	4,51-5,00	5,01-5,50	3,63	0,00
	5,01-5,50	5,50-6,00	2,05	0,03
	5,50-6,00	6,01-6,50	2,95	0,00
	6,01-6,50	6,51-7,00	0,90	0,28
	6,51-7,00	7,01-7,50	1,10	0,36
Poligon natraške	4,00-4,50	4,51-5,00	128,65	0,00
	4,51-5,00	5,01-5,50	33,63	0,09
	5,01-5,50	5,50-6,00	54,12	0,00
	5,50-6,00	6,01-6,50	28,42	0,09
	6,01-6,50	6,51-7,00	7,57	0,63
	6,51-7,00	7,01-7,50	8,38	0,71
Taping rukom	4,00-4,50	4,51-5,00	-0,96	0,08
	4,51-5,00	5,01-5,50	-1,48	0,00
	5,01-5,50	5,50-6,00	-1,51	0,00
	5,50-6,00	6,01-6,50	-0,30	0,45
	6,01-6,50	6,51-7,00	-1,23	0,00
	6,51-7,00	7,01-7,50	-1,02	0,05
Pretklon u sedu	4,00-4,50	4,51-5,00	-1,06	0,43
	4,51-5,00	5,01-5,50	-0,47	0,67
	5,01-5,50	5,50-6,00	-3,25	0,00
	5,50-6,00	6,01-6,50	-0,49	0,60
	6,01-6,50	6,51-7,00	-1,22	0,18
	6,51-7,00	7,01-7,50	0,15	0,91
Skok udalj iz mesta	4,00-4,50	4,51-5,00	-8,46	0,00
	4,51-5,00	5,01-5,50	-7,03	0,01
	5,01-5,50	5,50-6,00	-8,86	0,00
	5,50-6,00	6,01-6,50	-6,49	0,00
	6,01-6,50	6,51-7,00	-6,06	0,00
	6,51-7,00	7,01-7,50	-2,61	0,40
Izdržaj uzgibu	4,00-4,50	4,51-5,00	-17,78	0,33
	4,51-5,00	5,01-5,50	-8,33	0,58
	5,01-5,50	5,50-6,00	-23,38	0,10
	5,50-6,00	6,01-6,50	-30,69	0,01
	6,01-6,50	6,51-7,00	-18,28	0,13
	6,51-7,00	7,01-7,50	35,59	0,04
Podizanje trupa	4,00-4,50	4,51-5,00	-2,23	0,19
	4,51-5,00	5,01-5,50	-3,72	0,01
	5,01-5,50	5,50-6,00	-1,50	0,27
	5,50-6,00	6,01-6,50	-3,52	0,00
	6,01-6,50	6,51-7,00	-0,76	0,51
	6,51-7,00	7,01-7,50	-0,69	0,67

Razlike u antropometrijskim i motoričkim varijablama između dečaka i devojčica

Značajnost razlika antropometrijskih karakteristika između dečaka i devojčica unutar svake uzrasne kategorije, proveravana je višefaktorskom analizom varijanse, čiji se rezultati nalaze u Tabeli 9. Može se konstatovati da postoje statistički značajne razlike između dečaka i devojčica u svakom uzrastu u svim primenjenim varijablama. Slični rezultati dobijeni su u istraživanju Cvetkovića, Popovića i Jakšića (2007).

Ako se uporede aritmetičke sredine i standardne devijacije antropometrijskih varijabli dečaka (Tabela 1) i devojčica (Tabela 5), može se zaključiti da su:

- Devojčice u najmlađem uzrastu imale značajno veće količine potkožne masti od dečaka, a u ostalim antropometrijskim karakteristikama nije uočena značajna razlika. Već u sledećih pola godine zapaža se značajni porast Telesne visine kod dečaka i razvijenosti grudi, ali ne značajnije razlike u ostalim karakteristikama;
- U periodu od 5 do 6 godina devojčice su imale statistički značajno veće količine potkožne masti na analiziranim delovima tela, ali ne i na trbuhu. Kvantitativne razlike u korist devojčica postoje i u toj varijabli, ali ne na dovoljno visokom nivou zaključivanja o značajnosti razlika. Slično je i sa ostalim varijablama koje ukazuju kvantitativno veće vrednosti dečaka u Telesnoj visini i Telesnoj težini, Srednjem obimu grudi i Obimu podlaktice. Kod devojčica se uočavaju i veće vrednosti Obima nadlaktice, što se pripisuje značajno većim količinama potkožnog masnog tkiva;
- U uzrastu od 6 do 7,5 godina zapažaju se samo kod dečaka statistički značajno veće vrednosti u Telesnoj visini, Srednjem obimu grudi i Obimu podlaktice. Interesantno je da je Telesna težina dečaka značajno veća samo u uzrastu 6-6,5 godina, ali ne i kasnije. To se može, verovatno, dovesti u vezu sa nepostojanjem statističke razlike u varijablama za procenu potkožne masti između dečaka i devojčica, mada se uočava sistematski veća povećavanja ovog tkiva kod devojčica.

Tabela 9. RAZLIKE PO POLU UNUTAR SVAKE OD UZRASNIH KATEGORIJA - ANTROPOMETRIJSKE VARIJABLE

Uzrast	Varijabla	f	p	F	P
4,00-4,50	Telesna visina	2,96	0,08	5,07	0,00
	Telesna težina	0,01	0,91		
	Srednji obim grudi	1,17	0,28		
	Obim nadlaktice	2,77	0,09		
	Obim podlaktice	0,23	0,63		
	Kožni nabor trbuha	3,83	0,05		
	Kožni nabor leđa	9,29	0,00		
	Kožni nabor nadlaktice	10,84	0,00		
4,51-5,00	Telesna visina	4,71	0,03	8,18	0,00
	Telesna težina	2,03	0,15		
	Srednji obim grudi	11,57	0,00		
	Obim nadlaktice	0,68	0,41		
	Obim podlaktice	0,23	0,62		
	Kožni nabor trbuha	1,94	0,16		
	Kožni nabor leđa	3,53	0,06		
	Kožni nabor nadlaktice	3,56	0,06		
5,01-5,50	Telesna visina	0,03	0,86	3,71	0,00
	Telesna težina	0,43	0,51		
	Srednji obim grudi	1,52	0,21		
	Obim nadlaktice	0,51	0,47		
	Obim podlaktice	0,27	0,60		
	Kožni nabor trbuha	2,10	0,14		
	Kožni nabor leđa	5,01	0,02		
	Kožni nabor nadlaktice	5,07	0,02		
5,50-6,00	Telesna visina	0,31	0,57	12,41	0,00
	Telesna težina	0,11	0,74		
	Srednji obim grudi	2,50	0,11		
	Obim nadlaktice	2,77	0,09		
	Obim podlaktice	1,09	0,29		
	Kožni nabor trbuha	2,88	0,09		
	Kožni nabor leđa	12,07	0,00		
	Kožni nabor nadlaktice	13,05	0,00		
6,01-6,50	Telesna visina	5,23	0,02	14,58	0,00
	Telesna težina	7,53	0,00		
	Srednji obim grudi	13,97	0,00		
	Obim nadlaktice	0,10	0,74		
	Obim podlaktice	12,69	0,00		
	Kožni nabor trbuha	0,48	0,48		
	Kožni nabor leđa	0,56	0,45		
	Kožni nabor nadlaktice	3,23	0,07		

Tabela 9 (nastavak). RAZLIKE PO POLU UNUTAR SVAKE OD UZRASNIH KATEGORIJA - ANTROPOMETRIJSKE VARIJABLE

Uzrast	Varijabla	f	p	F	P
6,51-7,00	Telesna visina	5,61	0,01	10,18	0,00
	Telesna težina	2,59	0,10		
	Srednji obim grudi	9,51	0,00		
	Obim nadlaktice	0,05	0,80		
	Obim podlaktice	10,89	0,00		
	Kožni nabor trbuha	1,52	0,21		
	Kožni nabor leđa	0,19	0,65		
	Kožni nabor nadlaktice	1,14	0,28		
7,01-7,50	Telesna visina	4,82	0,03	4,91	0,00
	Telesna težina	3,38	0,07		
	Srednji obim grudi	6,74	0,01		
	Obim nadlaktice	0,64	0,42		
	Obim podlaktice	6,94	0,01		
	Kožni nabor trbuha	0,49	0,48		
	Kožni nabor leđa	2,39	0,12		
	Kožni nabor nadlaktice	2,25	0,13		

Legenda: f – univarijatni f-test; p – statistička značajnost univarijatnog f-testa;
F – multivarijatni F-test; P – statistička značajnost multivarijatnog F-testa

Analizirajući sadržaje u Tabeli 10, uz pomoć tabela 2 i 6, mogu se doneti generalno sledeći zaključci:

- U svim uzrasnim kategorijama ustanovljena je statistički značajna razlika u izvođenju primenjenih motoričkih testova;
- U najmlađem uzrastu (4-4,5 godina) značajna razlika je samo u koordinaciji celog tela (Poligon natraške) u korist dečaka, a devojčice su imale značajno bolju gipkost;
- U sledećih pola godine dečaci su bili bolji u izvođenju svih motoričkih testova u odnosu na devojčice, ali ne u toj meri da se ta razlika proglasi statistički značajnom. Međutim, devojčice su bile značajno bolje u izvođenju testa za procenu gipkosti i repetitivnoj snazi trupa;
- U uzrastu od 5 do 6 godina zapaža se kod dečaka značajno bolje izvođenje motoričkih testova za procenu koordinacije i brzine trčanja (Poligon natraške, Skok udalj iz mesta i Trčanje 20 m), a kod devojčica samo kod izvođenja testa za procenu gipkosti (Pretklon u sedu);
- Veoma slična situacija je u uzrastima od 6 do 7,5 godina. Dečaci su bili bolji u izvođenju testova kao u prethodnom uzrastu, a u najstarijem uzrastu još i u izvođenju testa za procenu statičke snage ruku i ramenog pojasa (Izdržaj u zgibu). Devojčice su i dalje bile uspešnije u izvođenju testa za procenu gipkosti.

Ove analize o značajnosti razlika u antropometrijskim i motoričkim varijablama između dečaka i devojčica od koristi su za identifikaciju i interpretaciju relacija ta dva skupa varijabli.

Tabela 10. RAZLIKE PO POLU UNUTAR SVAKE OD UZRASNIH KATEGORIJA - MOTORIČKE VARIJABLE

Uzrast	Varijabla	f	p	F	P
4,00-4,50	Trčanje 20 m	1,15	0,28	6,38	0,00
	Poligon natraške	11,45	0,00		
	Taping rukom	0,20	0,64		
	Pretklon u sedu	9,87	0,00		
	Skok udalj iz mesta	3,32	0,07		
	Izdržaj u zgibu	0,29	0,59		
	Podizanje trupa	2,54	0,11		
4,51-5,00	Trčanje 20 m	0,80	0,37	3,77	0,00
	Poligon natraške	0,93	0,33		
	Taping rukom	2,92	0,09		
	Pretklon u sedu	12,72	0,00		
	Skok udalj iz mesta	3,18	0,07		
	Izdržaj u zgibu	0,18	0,67		
	Podizanje trupa	4,97	0,02		
5,01-5,50	Trčanje 20 m	3,95	0,04	8,50	0,00
	Poligon natraške	8,57	0,00		
	Taping rukom	0,03	0,84		
	Pretklon u sedu	24,58	0,00		
	Skok udalj iz mesta	11,34	0,00		
	Izdržaj u zgibu	0,08	0,76		
	Podizanje trupa	1,67	0,19		
5,50-6,00	Trčanje 20 m	13,68	0,00	10,18	0,00
	Poligon natraške	8,66	0,00		
	Taping rukom	0,43	0,51		
	Pretklon u sedu	33,51	0,00		
	Skok udalj iz mesta	16,02	0,00		
	Izdržaj u zgibu	0,37	0,54		
	Podizanje trupa	0,28	0,59		
6,01-6,50	Trčanje 20 m	8,24	0,00	9,28	0,00
	Poligon natraške	6,65	0,01		
	Taping rukom	4,59	0,03		
	Pretklon u sedu	24,14	0,00		
	Skok udalj iz mesta	16,59	0,00		
	Izdržaj u zgibu	0,07	0,78		
	Podizanje trupa	2,15	0,14		
6,51-7,00	Trčanje 20 m	16,43	0,00	10,47	0,00
	Poligon natraške	14,95	0,00		
	Taping rukom	1,94	0,16		
	Pretklon u sedu	34,49	0,00		
	Skok udalj iz mesta	11,02	0,00		
	Izdržaj u zgibu	0,15	0,69		
	Podizanje trupa	0,33	0,56		
7,01-7,50	Trčanje 20 m	5,59	0,02	4,98	0,00
	Poligon natraške	13,14	0,00		
	Taping rukom	0,69	0,40		
	Pretklon u sedu	5,72	0,01		
	Skok udalj iz mesta	12,45	0,00		
	Izdržaj u zgibu	9,50	0,00		
	Podizanje trupa	0,29	0,50		

Relacije antropometrijskih i motoričkih varijabli kod dečaka

U tabelama 11 do 17 prikazane su kroskorelacije između antropometrijskih i motoričkih varijabli dečaka po uzrasnim kategorijama. Naravno, pri interpretaciji i analizi svih tih koeficijenata neophodno je voditi računa o stepenima slobode, odnosno o veličini uzoraka dečaka u svakoj uzrasnoj kategoriji. Na osnovu analiza statistički značajnih koeficijenata korelacija između parova antropometrijskih i motoričkih varijabli generalni zaključci bi bili:

- U najmlađem uzrastu ne postoji značajna korelacija između antropometrijskih i motoričkih varijabli, osim negativne između varijabli za procenu potkožne masti i repetitivne snage trupa koja se manifestuje kroz varijablu Podizanje trupa;
- U uzrastu od 4,5 do 5 godina uočena je statistički značajna i negativna korelacija između svih antropometrijskih karakteristika i statičke snage ruku i ramenog pojasa (Izdržaj u zgibu);
- Uzrast od 5 do 5,5 godina značajno karakterišu negativne korelacije između praktično svih antropometrijskih karakteristika i statičke snage ruku i ramenog pojasa, ali i značajne pozitivne korelacije između Telesne visine i težine i Srednjeg obima grudi i gipkosti; značajne pozitivne korelacije između Telesne visine i negativne kožnih nabora (naročito trbuha) i koordinacije manifestovane kroz varijablu Skok udalj iz mesta (koja se kod starije dece i odraslih koristi za procenu eksplozivne snage); te pozitivnom i značajnom korelacijom između Telesne visine i Obima nadlaktice i repetitivnom snagom trupa (Podizanje trupa);
- U uzrastima iznad 5,5 godina uočava se znatno veći broj statistički značajnih korelacija između antropometrijskih karakteristika i motoričkih sposobnosti predškolske dece. To se naročito odnosi na negativne korelacije između statičke snage i svih antropometrijskih karakteristika, te sposobnosti izvođenja testa Skok udalj iz mesta, gde najvažniju ulogu imaju varijable za procenu volumena tela i potkožnog masnog tkiva. Interesantno je da je gipkost u značajnoj i pozitivnoj korelaciji sa Telesnom visinom i težinom i volumenom tela i ruku, ali samo u uzrastu od 5,5 do 6,5 godina. U uzrastima od 5,5 do 7,5 godina uočava se i negativna značajna korelacija između antropometrijskih karakteristika i brzine trčanja i koordinacije celog tela, odnosno kod motoričkih zadataka gde je potrebno jednostavno ili složenije koordinativno brzo kretanje dece. Najviše se to zapaža u odnosu na potkožnu mast, koja se povećava sa uzrastom dečaka;
- Veoma je interesantna povezanost antropometrijskih karakteristika i sposobnosti za izvođenje brzih naizmeničnih pokreta rukom, koja se manifestuje testom Taping rukom. Naime, u uzrastu od 5,5 do 6 godina značajne su korelacije samo između te sposobnosti i Telesne visine i težine, što bi se moglo objasniti dostignutim razvojem dečaka. Međutim,

u sledećih pola godine postoji samo negativna značajna korelacija ove varijable sa potkožnim masnim tkivom trbuha, a u uzrastu od 6,5 do 7 godina pozitivna korelacija sa Telesnom težinom i Obimom nadlaktice. Naizgled nelogične korelacije ipak ukazuju da se radi o opštem razvoju dečaka, koji omogućava izvođenje jednostavnih naizmeničnih, ali brzih, pokreta rukom. Pošto se radi o problemu koji je više vezan za centralni nervni sistem, potrebno je ovoj sposobnosti i odgovarajućem motoričkom testu pokloniti znatno više pažnje, jer se pomoću njega, na osnovu višegodišnjeg iskustva prvog autora ovog istraživanja, može dijagnostikovati motorička retardacija predškolske dece.

Tabela 11. KROSKORELACIJE ANTROPOMETRIJSKIH I MOTORIČKIH VARIJABLI - DEČACI 4 - 4.5 GODINA

VARIJABLA	Trčanje 20 m	Poligon natraške	Taping rukom	Pretklon u sedu	Skok udalj iz mesta	Izdržaj u zgibu	Podiz. trupa
Telesna visina	-0,20	-0,12	0,04	0,27	0,04	-0,18	0,02
Telesna težina	-0,04	-0,06	-0,00	0,21	0,05	-0,23	-0,07
Srednji obim grudi	0,02	-0,05	-0,03	0,17	0,04	-0,23	-0,09
Obim nadlaktice	-0,01	-0,02	-0,05	0,28	0,03	-0,21	-0,13
Obim podlaktice	-0,00	-0,01	-0,05	0,16	0,02	-0,10	-0,00
Kožni nabor trbuha	0,14	-0,00	-0,12	0,08	-0,07	-0,23	-0,25
Kožni nabor leđa	0,19	0,13	-0,13	0,03	-0,05	-0,22	-0,31
Kožni nabor nadl.	0,20	0,07	-0,22	0,00	0,00	-0,28	-0,37

Tabela 12. KROSKORELACIJE ANTROPOMETRIJSKIH I MOTORIČKIH VARIJABLI - DEČACI 4.5 - 5 GODINA

VARIJABLA	Trčanje 20 m	Poligon natraške	Taping rukom	Pretklon u sedu	Skok udalj iz mesta	Izdržaj u zgibu	Podiz. trupa
Telesna visina	-0,07	0,10	0,15	0,15	0,16	-0,22	-0,13
Telesna težina	-0,02	0,13	0,06	0,03	0,22	-0,39	-0,01
Srednji obim grudi	0,00	0,13	0,09	0,00	0,21	-0,41	-0,04
Obim nadlaktice	-0,10	0,16	-0,06	-0,08	0,19	-0,44	-0,05
Obim podlaktice	-0,14	0,02	0,06	-0,07	0,25	-0,39	0,07
Kožni nabor trbuha	0,06	0,10	-0,09	-0,17	0,02	-0,35	-0,08
Kožni nabor leđa	0,07	0,19	-0,06	-0,09	-0,02	-0,39	-0,11
Kožni nabor nadl.	0,13	0,13	-0,09	-0,10	-0,07	-0,36	-0,12

Tabela 13. KROSKORELACIJE ANTROPOMETRIJSKIH I MOTORIČKIH VARIJABLI - DEČACI 5 – 5,5 GODINA

VARIJABLA	Trčanje 20 m	Poligon natraške	Taping rukom	Pretklon u sedu	Skok udalj iz mesta	Izdržaj u zgibu	Podiz. trupa
Telesna visina	-0,15	0,00	0,04	0,26	0,27	-0,15	0,21
Telesna težina	-0,14	-0,02	0,14	0,23	0,11	-0,22	0,17
Srednji obim grudi	-0,07	-0,01	0,07	0,22	0,09	-0,19	0,16
Obim nadlaktice	-0,14	-0,03	0,08	0,10	-0,00	-0,22	0,25
Obim podlaktice	-0,11	-0,10	0,11	0,15	0,04	-0,22	0,15
Kožni nabor trbuha	0,13	0,08	0,02	0,00	-0,21	-0,31	0,05
Kožni nabor leđa	0,10	0,06	0,03	-0,02	-0,18	-0,27	0,11
Kožni nabor nadlaktice	0,06	0,09	0,08	-0,08	-0,15	-0,31	0,07

Tabela 14. KROSKORELACIJE ANTROPOMETRIJSKIH I MOTORIČKIH VARIJABLI - DEČACI 5,5 - 6 GODINA

VARIJABLA	Trčanje 20 m	Poligon natraške	Taping rukom	Pretklon u sedu	Skok udalj iz mesta	Izdržaj u zgibu	Podiz. trupa
Telesna visina	0,03	0,14	0,27	0,33	0,06	-0,17	-0,00
Telesna težina	0,17	0,17	0,19	0,23	-0,12	-0,25	0,00
Srednji obim grudi	0,21	0,11	0,11	0,12	-0,12	-0,21	-0,01
Obim nadlaktice	0,12	0,12	0,01	0,15	-0,09	-0,23	0,01
Obim podlaktice	0,12	0,03	0,11	0,13	-0,05	-0,22	0,09
Kožni nabor trbuha	0,23	0,17	0,06	-0,04	-0,23	-0,26	-0,05
Kožni nabor leđa	0,27	0,16	0,03	0,04	-0,22	-0,30	-0,15
Kožni nabor nadlaktice	0,28	0,15	0,06	-0,04	-0,19	-0,31	-0,04

Tabela 15. KROSKORELACIJE ANTROPOMETRIJSKIH I MOTORIČKIH VARIJABLI - DEČACI 6 – 6,5 GODINA

VARIJABLA	Trčanje 20 m	Poligon natraške	Taping rukom	Pretklon u sedu	Skok udalj iz mesta	Izdržaj u zgibu	Podiz. trupa
Telesna visina	-0,22	0,05	0,02	0,27	0,09	-0,09	0,15
Telesna težina	-0,00	0,12	-0,00	0,31	-0,15	-0,29	-0,04
Srednji obim grudi	0,02	0,09	0,01	0,34	-0,15	-0,27	-0,06
Obim nadlaktice	0,16	0,15	-0,11	0,21	-0,29	-0,28	-0,07
Obim podlaktice	0,11	0,11	-0,00	0,22	-0,22	-0,30	-0,05
Kožni nabor trbuha	0,28	0,23	-0,19	0,11	-0,42	-0,38	-0,11
Kožni nabor leđa	0,14	0,18	-0,04	0,18	-0,34	-0,37	-0,16
Kožni nabor nadl.	0,26	0,22	-0,02	0,13	-0,36	-0,43	-0,18

Tabela 16. KROSKORELACIJE ANTROPOMETRIJSKIH I MOTORIČKIH VARIJABLI - DEČACI 6,5 - 7 GODINA

VARIJABLA	Trčanje 20 m	Poligon natraške	Taping rukom	Pretklon u sedu	Skok udalj iz mesta	Izdržaj u zgibu	Podiz. trupa
Telesna visina	0,16	0,26	0,16	0,12	-0,15	-0,29	-0,00
Telesna težina	0,29	0,32	0,21	0,07	-0,27	-0,39	-0,01
Srednji obim grudi	0,35	0,27	0,17	0,04	-0,30	-0,40	-0,03
Obim nadlaktice	0,26	0,28	0,14	0,04	-0,28	-0,33	0,05
Obim podlaktice	0,27	0,24	0,21	0,06	-0,25	-0,36	0,06
Kožni nabor trbuha	0,38	0,36	0,09	-0,04	-0,37	-0,39	-0,08
Kožni nabor leđa	0,42	0,43	0,05	-0,06	-0,45	-0,37	-0,08
Kožni nabor nadl.	0,38	0,43	0,05	-0,04	-0,40	-0,43	-0,00

Tabela 17. KROSKORELACIJE ANTROPOMETRIJSKIH I MOTORIČKIH VARIJABLI - DEČACI 7 – 7,5 GODINA

VARIJABLA	Trčanje 20 m	Polygon natraške	Taping rukom	Pretk. sed.	Skok iz mesta	Izdržaj u zgibu	Podiz. trupa
Telesna visina	-0,16	-0,01	-0,29	0,21	0,10	-0,18	-0,08
Telesna težina	0,04	0,10	0,04	0,16	-0,13	-0,23	0,00
Srednji obim grudi	0,18	0,12	0,13	0,05	-0,25	-0,21	0,01
Obim nadlaktice	0,18	0,22	0,07	0,12	-0,27	-0,31	-0,10
Obim podlaktice	0,53	0,03	0,30	0,20	-0,21	-0,16	0,01
Kožni nabor trbuha	0,33	0,20	0,04	-0,02	-0,46	-0,40	-0,13
Kožni nabor leđa	0,31	0,17	0,09	-0,11	-0,43	-0,43	-0,07
Kožni nabor nadlaktice	0,14	0,30	-0,08	-0,20	-0,38	-0,45	-0,20

Kod najmlađih dečaka (od 4 do 4,5 godine) nisu uočene statistički značajne kanoničke korelacije, pa se može zaključiti da njihovo motoričko ponašanje još nije definisano jasnom funkcijom efektora, odnosno karakteristikama tela i ekstremiteta (Tabela 18). Zbog toga nije ni interpretirana struktura parova kanoničkih faktora.

Kod dečaka uzrasta 4,5 do 5 godina uočena je samo jedna statistički značajna kanonička korelacija ($p=0,00$), koju su iz morfološkog prostora činile varijable koje procenjuju volumen i masu tela, a iz prostora motorike varijable za procenu snage i to Skok udalj iz mesta, Izdržaj u zgibu i Podizanje trupa. Struktura prvog para kanoničkih faktora objašnjena je sa 41% zajedničkog varijabiliteta. Uočene su pozitivne veze između volumena i mase tela, uz veću Telesnu visinu, ali uz nešto povećano potkožno masno tkivo na trbuhu, i varijabli koje su procenjivale koordinaciju tela sa eksplozivnom snagom nogu i repetitivnom snagom trupa. Ista morfološka struktura je u negativnoj relaciji sa repetitivnom snagom (Izdržaj u zgibu). To je sasvim logičan rezultat, obzirom da je za uspešno izvođenje testova snage, pogotovo eksplozivne i repetitivne, neophodna veća mišićna masa (koja se indirektno procenjuje merama obima delova tela). Verovatno se radi o ukupnom rastu i razvoju mekih tkiva, bez izrazito naglašenog povećanja masnog tkiva kod dečaka u ovom uzrastu.

U uzrastu dečaka od 5,01 do 5,50 decimalnih godina, izdvojene su dve statistički značajne kanoničke korelacije ($p=0,00$). Prvi par kanoničkih faktora objašnjava 35% zajedničke varijanse, a drugi par preostali prostor objašnjava sa svega 22%. Prvi kanonički faktor značajno je definisan varijablama koje se obično uzimaju kao bazične za procenu rasta i razvoja dece, odnosno varijable Telesna visina, Telesna težina i Srednji obim grudi. Ovakva morfološka struktura pozitivno korelira sa strukturom kanoničkog faktora značajno definisanim motoričkim varijablama Trčanje 20 m, Pretklon u sedu raznožno, Skok udalj iz mesta i u manjoj meri Podizanje trupa. Upravo ove motoričke varijable u velikoj meri zavise od dužinskih mera ispitanika pošto „dugačke poluge”, bilo da je reč o donjim ili gornjim ekstremitetima, olakšavaju izvođenje pomenutih testova. To se manifestuje ili kroz duži korak prilikom trčanja, veću

dužinu prilikom skoka udalj, ili većeg dohvata kada najveći značaj pokazuju dužina ruku i trupa. Veza drugog kanoničkog para definisana je varijablama za procenu volumena i mase tela i potkožnog masnog tkiva i motoričkim varijablama Trčanje 20 m i Taping rukom.

Tabela 18. REZULTATI KANONIČKIH KORELACIONIH ANALIZA ANTROPOMETRIJSKIH I MOTORIČKIH VARIJABLI – DEČACI

<i>Uzrast</i>	4-4,5	4,51-5	5,01-5,5	5,51-6	6,01-6,5	6,51-7	7,01-7,5		
<i>Antropometrijske varijable</i>	CV1a	CV1a	CV1a	CV2a	CV1a	CV1a	CV2a	CV1a	CV1a
Telesna visina	0,38	0,31	0,67	0,20	-0,79	0,15	0,66	-0,46	0,31
Telesna težina	0,47	0,62	0,35	0,55	-0,54	-0,29	0,84	-0,66	0,02
Srednji obim grudi	0,45	0,63	0,33	0,32	-0,28	-0,28	0,82	-0,67	-0,18
Obim nadlaktice	0,54	0,58	0,09	0,58	-0,32	-0,54	0,57	-0,61	-0,09
Obim podlaktice	0,24	0,72	0,12	0,46	-0,23	-0,43	0,61	-0,59	-0,56
Kožni nabor trb.	0,44	0,34	-0,29	0,31	-0,08	-0,79	0,47	-0,74	-0,30
Kožni nabor leđa	0,47	0,26	-0,26	0,29	-0,22	-0,58	0,70	-0,83	-0,31
Kožni nabor nadlak.	0,70	0,20	-0,31	0,43	-0,07	-0,68	0,58	-0,84	-0,04
<i>Motoričke varijable</i>	CV1m	CV1m	CV1m	CV2m	CV1m	CV1m	CV2m	CV1m	CV1m
Trčanje 20 m	0,05	-0,30	-0,45	-0,56	0,01	-0,75	-0,29	-0,65	-0,86
Poligon natraške	-0,01	-0,10	-0,12	-0,05	-0,39	-0,43	0,17	-0,78	0,01
Taping rukom	-0,21	0,21	0,01	0,62	-0,32	0,49	0,17	0,13	-0,37
Pretklon u sedu	0,32	-0,10	0,60	0,15	-0,71	0,18	0,68	0,17	0,13
Skok udalj iz mesta	0,13	0,72	0,72	0,01	-0,01	0,88	-0,01	0,75	0,52
Izdržaj u zgibu	-0,53	-0,41	0,19	-0,23	0,25	0,56	-0,40	0,55	0,13
Podizanje trupa	-0,56	0,44	0,35	0,20	0,20	0,30	-0,09	0,16	0,00
ρ	0,69	0,64	0,59	0,47	0,60	0,61	0,55	0,73	0,92
ρ^2	0,47	0,41	0,35	0,22	0,36	0,37	0,30	0,54	0,84
p	0,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00

Legenda: ρ -koeficijent kanoničke korelacije, ρ^2 -koeficijent determinacije para kanoničkih faktora, p-statistička značajnost od ρ
 CVa – morfološki kanonički faktor
 CVm – motorički kanonički faktor

U uzrastu od 5,51 do 6,0 decimalnih godina kod dečaka, izdvojila se samo jedna statistički značajna kanonička korelacija ($p=0,00$). Kanonički faktor iz prostora antropometrijskih varijabli značajno je definisan varijablama Telesna visina, Telesna težina i Obim nadlaktice, a motorički faktor varijablama Pretklon u sedu raznožnom, Poligon natraške i Taping rukom. Ovaj par kanoničkih faktora, objašnjavajući zajednički varijabilitet sa 36%, ukazuje da morfološka struktura značajno pozitivno deluje na motoričku strukturu u delu koji se odnosi na sposobnosti manifestovane kroz Pretklon u sedu raznožno i Taping rukom, a negativno na sposobnosti u Poligonu natraške. To jasno ukazuje da viši dečaci, koji su i srazmerno teži, zbog svojih dužih poluga, pogotovo gornjih ekstremiteta i trupa, imaju veći dohvat prilikom izvođenja testa za procenu gipkosti. Takođe, takva konstitucija dečaka umanjuje im efikasno izvođenje testa za procenu koordinacije zbog težeg manipulisanja dužim ekstremitetima, pogotovo prilikom provlačenja kroz okvir švedskog sanduka, što im predstavlja otežavajući faktor kod izvođenja ovog dela testa.

U uzrastu od 6,01 do 6,5 decimalnih godina, ponovo su identifikovane dve statistički značajne kanoničke korelacije. Prva ($p=0,00$) je definisana kanoničkim faktorom čija se struktura najviše sastoji iz voluminoznosti i potkožnog masnog tkiva, te kanoničkim faktorom generalne motorike, osim gipkosti. Strukture prvog para kanoničkih faktora, objašnjavajući 37% zajedničkog varijabiliteta dva skupa varijabli, ukazuju na negativnu relaciju, dakle na relaciju koja može da objasni slabiju motoriku povećanom voluminoznošću na račun potkožne masti dečaka, i obratno. Druga statistički značajna korelacija ($p=0,01$) objašnjena je drugim parom kanoničkih faktora, koji su objasnili preostalu zajedničku varijansu sa 30%. Faktor iz morfološkog skupa definisan je svim varijablama, što ukazuje na generalni morfološki faktor, dok faktor iz prostora motoričkih varijabli ima značajnu strukturu definisanu najviše pozitivno orijentisanom varijablom Pretklon u sedu i negativno varijablom Izdržaj u zgibu. Ovakve strukture ukazuju da je generalni rast dečaka u ovom uzrastu takav da pogoduje manifestaciji gipkosti (procenjenom primenjenim testom), ali značajno otežava motoričke zadatke gde je dominantna statička snaga ruku i ramenog pojasa. Ovo se može tumačiti većom telesnom težinom, bez obzira da li na račun korisne ili balastne mase, što predstavlja remeteći faktor uspešnom izvođenju testa Izdržaj u zgibu. To je verovatno uslovljeno generalno nedovoljnim vežbanjem radi jačanja snage ruku i ramenog pojasa dece u predškolskim ustanovama.

U uzrastu dečaka od 6,51 do 7,0 decimalnih godina izdvojena je samo jedna statistički značajna kanonička korelacija ($p=0,00$), koja je objasnila 54% zajedničkog varijabiliteta dva skupa varijabli. Iz morfološkog skupa ponovo se uočava generalni morfološki faktor, koji je dominantan varijablama za procenu potkožne masti. Prostor motoričkih varijabli definisan je kanoničkim faktorom čiju strukturu najviše određuju varijable Poligon natraške, Trčanje 20 m, Skok udalj iz mesta i Izdržaj u zgibu. Očigledna je negativna korelacija između morfološke i motoričke strukture zahvaljujući najviše pojavom veće količine potkožne masti kod dečaka u ovom uzrastu.

Najstariji analizirani uzrast dečaka karakteriše samo jedna statistički značajna kanonička korelacija ($p=0,00$), koja je objasnila 84% zajedničkog varijabiliteta analiziranih skupova varijabli. Kanonički faktor iz morfološkog prostora najviše je definisan pozitivno orijentisanom varijablom Telesna visina i negativnim Obim podlaktice, Kožni nabor trbuha i Kožni nabor leđa. Strukturi faktora iz prostora motorike najviše doprinose kvalitativno pozitivno orijentisane varijable Trčanje 20 m i Skok udalj iz mesta i negativno varijabla Taping rukom. Relacija ovog para kanoničkih faktora ukazuje da visoki i mršaviji dečaci bolje skaču udalj i brže trče, ali imaju slabije rezultate u alternativnim pokretima ruku. Naravno, važi i obratno, odnosno da niži i puniji dečaci slabije trče i skaču, ali su im bolji rezultati u testu Taping rukom. Ovakve relacije mogu se, verovatno, tumačiti na osnovu nekih drugih faktora, koji su bili van kontrole ovog istraživanja (npr. prethodno motoričko iskustva dečaka, neurološki i funkcionalni razvoj u tom periodu, mentalni razvoj i sl.).

Relacije antropometrijskih i motoričkih varijabli kod devojčica

Prikaz koeficijenata kroskorelacija između varijabli za procenu morfološkog i motoričkog prostora devojčica dat je u tabelama od 19 do 25. Generalni zaključci analize statistički značajnih koeficijenata korelacija između parova antropometrijskih i motoričkih varijabli su:

- U najmlađem uzrastu ne postoji značajna korelacija između antropometrijskih i motoričkih varijabli, osim negativne između antropometrijskih varijabli, ali ne i Telesne visine, i varijable za procenu koordinacije tela (Poligon natraške) i frekvencije pokreta rukom (Taping rukom). Uočava se i značajna negativna korelacija potkožne masti i statičke snage ruku i ramenog pojasa (Izdržaj u zgibu);
- U uzrastu od 4,5 do 5 godina uočena je statistički značajna i negativna korelacija između varijabli za procenu potkožne masti i brzine trčanja i koordinacije tela (Trčanje 20 m i Poligon natraške, Skok udalj iz mesta) i statičke snage ruku i ramenog pojasa (Izdržaj u zgibu). Pozitivna korelacija je između opšteg nivoa rasta (Telesna visina, Telesna težina i Srednji obim grudi) i gipkosti (Pretklon u sedu raznožno);
- Uzrast od 5 do 5,5 godina značajno karakteriše nezavisnost motoričkog ponašanja od antropometrijskih karakteristika, sem značajne i negativne korelacije potkožne masti i koordinacije tela pri izvođenju eksplozivnih odskoka (Skok udalj iz mesta) i značajne i pozitivne korelacije između Telesne visine i Telesne težine sa gipkošću (Pretklon u sedu raznožno);
- U uzrastima nakon 5,5 godina uočava se znatno veći broj statistički značajnih korelacija između antropometrijskih karakteristika i motoričkih sposobnosti predškolske dece. To se naročito odnosi na negativne korelacije između statičke snage i svih antropometrijskih karakteristika, te sposobnosti izvođenja testa Skok udalj iz mesta, gde najvažniju ulogu imaju varijable za procenu potkožnog masnog tkiva i telesne visine. Interesantno je da je gipkost u značajnoj i pozitivnoj korelaciji sa većinom antropometrijskih karakteristika, ali ne u uzrastima

od 5,5 do 6 i od 7 do 7,5 godina. Pa čak i tada može se uočiti stalna relacija samo sa Telesnom visinom, manje sa Telesnom težinom, a u periodu od 6,5 do 7, dakle pre polaska nekih devojčica u školu, čak i sa varijablama za procenu potkožne masti. U uzrastima od 5,5 do 7,5 godina uočava se i negativna značajna korelacija između varijabli za procenu potkožne masti i brzine trčanja i koordinacije celog tela, što je bio slučaj i kod dečaka.

- I kod devojčica je veoma teško, na ovom nivou analize, uočiti i objasniti povezanost antropometrijskih karakteristika i sposobnosti za izvođenje brzih naizmeničnih pokreta rukom, koja se manifestuje testom Taping rukom. U uzrastu od 5,5 do 7 godina značajne su korelacije različitih varijabli i te sposobnosti. Zbog takve varijabilnosti pojavljivanja značajnih relacija ove varijable sa antropometrijskim karakteristikama, nije moguće uočiti neku zakonomernost kojom bi se mogli tumačiti dobijeni rezultati. Jedan od mogućih uzroka tome može biti nejednak broj ispitanika, što može značajno da utiče na varijabilitet rezultata u odgovarajućim antropometrijskim varijablama i varijable Taping rukom;
- Analizom parova varijabli na manifestnom nivou teško je uočiti neke trendove, a još manje zakonitosti, u njihovim relacijama, pa je neophodno da se antropometrijski i motorički prostori analiziraju kao celina, što je učinjeno primenom kanoničke korelacione analize. Pri relaciji dva prostora (sistema) varijabli, najviše informacija pruža prvi par tzv. kanoničkih faktora, jer objašnjavaju najviše zajedničkog varijabiliteta ta dva prostora. Međutim, pri tome treba imati na umu da prvi par objašnjava samo najveći deo zajedničkog varijabiliteta, ali ne i ukupan varijabilitet ta dva prostora. Pri tome treba dobro identifikovati strukturu relacije prvog para kanoničkih faktora, jer svaki faktor ne mora, a često i nije, generalni faktor odgovarajućeg prostora varijabli.

Tabela 19. KROSKORELACIJE ANTROPOMETRIJSKIH I MOTORIČKIH VARIJABLI - DEVOJČICE 4 - 4,5 GODINA

VARIJABLA	Trčanje 20 m	Poligon natraške	Taping rukom	Pretklon u sedu	Skok udalj iz mesta	Izdržaj u zgbu	Podiz. trupa
Telesna visina	-0,24	0,11	0,05	0,29	0,26	-0,13	0,20
Telesna težina	-0,11	0,38	0,29	0,23	0,05	-0,27	0,19
Srednji obim grudi	-0,03	0,41	0,37	0,17	-0,00	-0,25	0,15
Obim nadlaktice	-0,36	0,20	0,41	0,16	0,13	-0,25	0,18
Obim podlaktice	-0,22	0,33	0,41	0,24	0,07	-0,27	0,13
Kožni nabor trbuha	-0,00	0,55	0,33	-0,06	-0,17	-0,31	0,01
Kožni nabor leđa	0,02	0,50	0,32	-0,05	-0,20	-0,26	-0,07
Kožni nabor nadl.	-0,17	0,41	0,36	-0,12	-0,05	-0,31	-0,07

Tabela 20. KROSKORELACIJE ANTROPOMETRIJSKIH I MOTORIČKIH VARIJABLI - DEVOJČICE 4,5 - 5 GODINA

VARIJABLA	Trčanje 20 m	Poligon natraške	Taping rukom	Pretklon u sedu	Skok udalj iz mesta	Izdržaj u zgibu	Podiz. trupa
Telesna visina	-0,06	0,03	0,08	0,22	0,11	0,04	0,02
Telesna težina	0,09	0,19	0,06	0,26	-0,11	-0,10	-0,00
Srednji obim grudi	0,09	0,13	-0,01	0,24	-0,12	-0,15	-0,06
Obim nadlaktice	0,07	0,25	-0,07	0,15	-0,15	-0,12	-0,00
Obim podlaktice	0,08	0,22	0,02	0,21	-0,12	-0,08	-0,06
Kožni nabor trbuha	0,27	0,25	0,00	0,21	-0,33	-0,24	-0,16
Kožni nabor leđa	0,17	0,32	-0,02	0,21	-0,23	-0,21	-0,12
Kožni nabor nadl.	0,27	0,41	-0,10	0,17	-0,32	-0,24	-0,12

Tabela 21. KROSKORELACIJE ANTROPOMETRIJSKIH I MOTORIČKIH VARIJABLI - DEVOJČICE 5 - 5,5 GODINA

VARIJABLA	Trčanje 20 m	Poligon natraške	Taping rukom	Pretklon u sedu	Skok udalj iz mesta	Izdržaj u zgibu	Podiz. trupa
Telesna visina	0,02	0,02	0,06	0,27	0,09	-0,11	0,10
Telesna težina	-0,02	0,03	0,04	0,22	-0,02	-0,11	0,00
Srednji obim grudi	-0,09	0,09	0,11	0,05	-0,09	-0,15	0,02
Obim nadlaktice	-0,12	0,01	-0,08	0,17	0,00	-0,03	0,01
Obim podlaktice	-0,08	-0,04	-0,04	0,20	0,02	-0,01	0,05
Kožni nabor trbuha	0,06	0,09	-0,05	0,13	-0,29	-0,13	-0,17
Kožni nabor leđa	0,02	0,04	-0,08	0,13	-0,24	-0,18	-0,16
Kožni nabor nadl.	0,10	0,07	0,03	0,05	-0,28	-0,14	-0,10

Tabela 22. KROSKORELACIJE ANTROPOMETRIJSKIH I MOTORIČKIH VARIJABLI - DEVOJČICE 5,5 - 6 GODINA

VARIJABLA	Trčanje 20 m	Poligon natraške	Taping rukom	Pretklon u sedu	Skok udalj iz mesta	Izdržaj u zgibu	Podiz. trupa
Telesna visina	-0,18	-0,07	0,12	0,28	0,22	-0,10	0,22
Telesna težina	0,05	0,18	-0,10	0,21	-0,08	-0,33	0,04
Srednji obim grudi	0,11	0,22	-0,14	0,19	-0,19	-0,29	-0,04
Obim nadlaktice	0,10	0,20	-0,18	0,04	-0,15	-0,34	-0,00
Obim podlaktice	0,08	0,06	-0,10	0,14	-0,05	-0,31	0,04
Kožni nabor trbuha	0,18	0,22	-0,12	-0,05	-0,27	-0,35	-0,16
Kožni nabor leđa	0,21	0,23	-0,24	-0,06	-0,32	-0,35	-0,16
Kožni nabor nadl.	0,22	0,15	-0,01	-0,03	-0,24	-0,35	-0,20

Tabela 23. KROSKORELACIJE ANTROPOMETRIJSKIH I MOTORIČKIH VARIJABLI - DEVOJČICE 6 - 6,5 GODINA

VARIJABLA	Trčanje 20 m	Poligon natraške	Taping rukom	Pretklon u sedu	Skok udalj iz mesta	Izdržaj u zgibu	Podiz. trupa
Telesna visina	-0,15	-0,14	0,11	0,34	0,26	-0,09	0,10
Telesna težina	-0,05	-0,00	0,05	0,36	0,06	-0,25	0,03
Srednji obim grudi	-0,05	-0,02	0,01	0,32	0,06	-0,28	0,02
Obim nadlaktice	-0,11	0,17	-0,18	0,20	-0,09	-0,21	0,06
Obim podlaktice	-0,07	0,03	-0,06	0,32	-0,04	-0,20	0,01
Kožni nabor trbuha	0,09	0,12	-0,04	0,16	-0,22	-0,38	-0,15
Kožni nabor leđa	0,13	0,15	-0,08	0,09	-0,23	-0,32	-0,17
Kožni nabor nadl.	0,16	0,17	-0,04	0,14	-0,28	-0,35	-0,14

Tabela 24. KROSKORELACIJE ANTROPOMETRIJSKIH I MOTORIČKIH VARIJABLI - DEVOJČICE 6,5 - 7 GODINA

VARIJABLA	Trčanje 20 m	Poligon natraške	Taping rukom	Pretklon u sedu	Skok udalj iz mesta	Izdržaj u zgibu	Podiz. trupa
Telesna visina	-0,10	-0,11	0,24	0,18	0,06	-0,20	0,21
Telesna težina	0,09	0,01	0,10	0,15	-0,12	-0,33	0,09
Srednji obim grudi	0,15	0,11	0,03	0,23	-0,17	-0,29	-0,05
Obim nadlaktice	0,12	0,20	-0,11	0,17	-0,20	-0,32	-0,04
Obim podlaktice	0,11	0,08	0,14	0,08	-0,17	-0,32	0,07
Kožni nabor trbuha	0,20	0,19	-0,00	0,19	-0,31	-0,44	-0,10
Kožni nabor leđa	0,28	0,24	-0,06	0,19	-0,31	-0,39	-0,20
Kožni nabor nadl.	0,21	0,16	-0,09	0,05	-0,30	-0,41	-0,14

Tabela 25. KROSKORELACIJE ANTROPOMETRIJSKIH I MOTORIČKIH VARIJABLI - DEVOJČICE 7 - 7,5 GODINA

VARIJABLA	Trčanje 20 m	Poligon natraške	Taping rukom	Pretklon u sedu	Skok udalj iz mesta	Izdržaj u zgibu	Podiz. trupa
Telesna visina	-0,26	-0,29	0,60	0,34	0,40	0,13	0,11
Telesna težina	-0,19	-0,08	0,23	0,15	-0,01	-0,11	-0,09
Srednji obim grudi	-0,10	0,01	0,21	0,05	-0,11	-0,16	-0,16
Obim nadlaktice	-0,02	0,07	-0,13	0,10	-0,36	-0,23	-0,05
Obim podlaktice	-0,06	-0,09	0,21	0,05	-0,19	-0,06	-0,12
Kožni nabor trbuha	-0,05	0,11	-0,09	-0,12	-0,31	-0,29	-0,17
Kožni nabor leđa	-0,07	-0,03	0,06	-0,05	-0,25	-0,13	-0,17
Kožni nabor nadl.	0,03	-0,05	0,03	-0,15	-0,29	-0,18	-0,08

U uzorku devojčica uzrasta od 4 do 4,5 godine izdvojena je jedna statistički značajna kanonička korelacija (Tabela 26, $p=0,00$). Prvi, i jedini značajan par kanoničkih faktora definiše sa iznenađujuće visokim procentom (73%) relaciju morfološkog i motoričkog prostora primenjenih varijabli. Kanonički faktor morfološkog prostora ima strukturu izraženu kombinacijom svih antropometrijskih varijabli, s tim što se varijabla Telesna visina najmanje projektuje na njega. Prema tome, taj kanonički faktor može se definisati kao generalni faktor rasta i razvoja devojčica tog uzrasta. Iz prostora motorike kanonički faktor čine najviše Poligon natraške, Taping rukom i Izdržaj u zgibu. Može se zaključiti da su prva i treća varijabla u negativnoj, dok je druga u pozitivnoj korelaciji sa morfološkim faktorom. To pokazuje da su devojčice sa manjom dimenzionalnošću mekog tkiva (volumen, težina tela i potkožno masno tkivo), a u nešto manjoj meri i nižom longitudinalnom dimenzionalnošću, postizale bolje rezultate u testovima za procenu koordinacije celog tela kao i statičke snage ruku i ramenog pojasa. To je i logično, obzirom da su telesna visina, pa prema tome i dugačke ruke i noge, remeteći faktor uspešnom, brzom i koordinisanom manipulisanju sopstvenim telom u motoričkom zadatku Poligon natraške, pa tako i savladavanju prelaženja preko poklopca i provlačenja kroz okvir švedskog sanduka. Generalno veća dimenzionalnost svih morfoloških karakteristika predstavlja otežavajući faktor u uspešnom Izdržaju u zgibu, pogotovo ako je poznato da u tom uzrastu devojčice imaju prilično slabo razvijenu snagu mišića ruku i ramenog pojasa. Kod izvođenja testa za procenu brzine alternativnih pokreta (Taping rukom), izraženiji morfološki rast i razvoj, naročito duže ruke kod viših devojčica, uz veću voluminoznost i masu aktivne mišićne mase, doprinele su uspešnijem savladavanju ovog motoričkog zadatka.

U uzrasnim kategorijama devojčica od 4,51 do 5,0 i 5,01 do 5,5 decimalnih godina nisu uočene statistički značajne kanoničke korelacije, što upućuje na zaključak da je motorička struktura relativno nezavisna od morfološke strukture devojčica u tom uzrasnom periodu. Zbog toga je neophodno ovaj uzrast dodatno istraživati i utvrditi da li je to zaista period nezavisnosti motoričkog funkcionisanja od morfološke strukture devojčica, ili je takav rezultat dobijen uzorkovanjem devojčica, ili se takav rezultat može pripisati metodološkim nedostacima ovog istraživanja.

Tabela 26. REZULTATI KANONIČKE KORELACIONE ANALIZE IZMEĐU ANTROPOMETRIJSKIH I MOTORIČKIH VARIJABLI PO UZRASTU - DEVOJČICE

<i>Uzrast</i>	4-4,5	4,51-5	5,01-5,5	5,51-6	6,01-6,5		
<i>Antropometrijske varijable</i>	CV1a	CV1a	CV1a	CV1a	CV2a	CV1a	CV2a
Telesna visina	0,35	-0,00	-0,28	0,60	-0,20	0,65	-0,23
Telesna težina	0,83	-0,45	-0,35	0,10	-0,63	0,41	-0,44
Srednji obim grudi	0,86	-0,37	-0,36	-0,06	-0,64	0,37	-0,40
Obim nadlaktice	0,78	-0,48	-0,00	-0,11	-0,57	0,03	0,01
Obim podlaktice	0,86	-0,43	-0,02	0,06	-0,42	0,22	-0,24
Kožni nabor trbuha	0,90	-0,72	-0,61	-0,46	-0,39	-0,14	-0,52
Kožni nabor leđa	0,79	-0,67	-0,54	-0,49	-0,48	-0,23	-0,43
Kožni nabor nadl.	0,72	-0,84	-0,62	-0,50	-0,20	-0,22	-0,54
<i>Motoričke varijable</i>	CV1m	CV1m	CV1m	CV1m	CV2m	CV1m	CV2m
Trčanje 20 m	-0,10	-0,61	-0,41	-0,56	-0,20	-0,45	-0,55
Poligon natraške	0,58	-0,72	-0,30	-0,43	-0,76	-0,48	0,02
Taping rukom	0,51	0,13	-0,27	0,19	0,62	0,33	-0,49
Pretklon u sedu	0,07	-0,17	-0,03	0,64	-0,32	0,61	-0,24
Skok udalj iz mesta	-0,08	0,72	0,68	0,74	0,41	0,84	0,26
Izdržaj u zgibu	-0,37	0,50	0,47	0,40	0,48	0,19	0,57
Podizanje trupa	0,12	0,09	0,32	0,67	-0,03	0,44	0,39
ρ	0,85	0,60	0,52	0,54	0,52	0,60	0,54
ρ^2	0,73	0,36	0,27	0,30	0,27	0,36	0,30
p	0,00	0,08	0,47	0,00	0,00	0,00	0,00

Tabela 26 (nastavak). REZULTATI KANONIČKE KORELACIONE ANALIZE IZMEĐU ANTROPOMETRIJSKIH I MOTORIČKIH VARIJABLI PO UZRASTU - DEVOJČICE

<i>Uzrast</i>	6,51-7		7,01-7,5
<i>Antropometrijske varijable</i>	CV1a	CV2a	CV1a
Telesna visina	0,39	-0,61	0,50
Telesna težina	0,67	-0,35	-0,01
Srednji obim grudi	0,70	-0,06	0,00
Obim nadlaktice	0,67	0,15	-0,43
Obim podlaktice	0,66	-0,37	0,02
Kožni nabor trbuha	0,95	-0,01	-0,34
Kožni nabor leđa	0,89	0,20	-0,14
Kožni nabor nadlaktice	0,77	0,15	-0,12
<i>Motoričke varijable</i>	CV1m	CV2m	CV1m
Trčanje 20 m	0,48	0,30	-0,04
Poligon natraške	0,34	0,56	-0,45
Taping rukom	0,02	-0,77	0,86
Pretklon u sedu	0,29	-0,02	0,08
Skok udalj iz mesta	-0,63	-0,33	0,51
Izdržaj u zgibu	-0,81	0,05	0,47
Podizanje trupa	-0,27	-0,68	0,08
ρ	0,56	0,52	0,87
ρ^2	0,31	0,27	0,76
p	0,00	0,00	0,00

Kod devojčice uzrasta od 5,51 do 6,0 decimalnih godina uočene su dve statistički značajne kanoničke korelacije ($p=0,00$). Prvi faktor iz morfološkog prostora najviše je definisan varijablama Telesna visina, kao i svim varijablama koje su procenjivale potkožno masno tkivo (Kožni nabor trbuha, Kožni nabor leđa i Kožni nabor nadlaktice), ali u negativnom smislu. Iz motoričkog prostora prvi kanonički faktor objašnjavaju sve varijable osim varijable Taping rukom. Ovaj par kanoničkih faktora objasnio je svega 30% zajedničkog varijabiliteta. U ovom slučaju se može reći da su devojčice veće visine, a time i gracilnije morfološke strukture, s manje potkožne masti, pokazivale bolje rezultate u skoro svim motoričkim zadacima osim Tapinga rukom gde takva konstitucija nema presudni značaj za njegovo uspešno izvođenje. Drugi par kanoničkih faktora objašnjava sa 27% preostali zajednički varijabilitet (varijabilitet nakon ekstrakcije prvog para kanoničkih faktora). Prvi faktor iz drugog para kanoničkih faktora definisan je svim varijablama osim Telesne visine i Kožnog

nabora nadlaktice. U kriterijskom skupu drugog para izdvojen je kanonički faktor čiju strukturu su definisale sledeće varijable: Poligon natraške, Taping rukom, Izdržaj u zgibu, Skok udalj iz mesta i nešto manje i negativno Pretklon u sedu raznožno. Relacije drugog para kanoničkih faktora su negativne, osim u slučaju gipkosti. To vrlo jasno izdvaja ispitanice veće dimenzionalnosti mekog tkiva, naročito potkožne masti na trbuhu i leđima, što predstavlja balasnu masu, koje zbog takve svoje konstitucije imaju manje uspeha u realizaciji većine motoričkih zadataka. Izuzetak predstavlja varijabla za procenu gipkosti, gde se, kao i kod dečaka, potvrđuje konstatacija da za uspešno izvođenje ovog zadatka povećana voluminoznost tela kao i veće količine potkožne masti i ne predstavlja remeteći faktor za postizanje dobrog rezultata.

U uzrastu devojčica od 6,01 do 6,5 decimalnih godina ponovo se identifikuju dve statistički značajne kanoničke korelacije ($p=0,00$). Prvi faktor iz prvog para kanoničkih faktora objašnjava 36% zajedničkog varijabiliteta i najviše je saturiran bazičnim varijablama za procenu rasta i razvoja dece: Telesnom visinom, Telesnom masom i Srednjim obimom grudi, dok je faktor iz motoričkog skupa varijabli najviše definisan svim varijablama osim Izdržajem u zgibu. Ova relacija prvog para kanoničkih faktora ukazuje da devojčice koje imaju konstituciju koja se kod odraslih može definisati kao atletski (mezomorfn) tip imaju veći uspeh u realizaciji svih motoričkih zadataka. Druga kanonička korelacija je na identičnom nivou statističke značajnosti kao i prva ($p=0,00$), a objašnjava 30% preostalog varijabiliteta. Iz morfološkog skupa definisana struktura sačinjena je najviše varijablama koje su procenjivale potkožno masno tkivo, telesnu težinu i srednji obim grudi devojčica. Struktura faktora iz motoričkog skupa najviše je definisana snagom (Izdržaj u zgibu, Podizanje trupa), ali i brzinom trčanja, te brzinom izvođenja alternativnih pokreta rukom (Trčanje 20 m i Taping rukom). I kod relacije ovog drugog para kanoničkih faktora jasno se uočava da povećana količina potkožnog masnog tkiva u kombinaciji sa obimom grudi, koji je verovatno povećan zbog nagomilanog adipoznog tkiva, ima negativan uticaj na izvođenje testova za procenu snage (repetitivne i statičke), kao i na izvođenje testova za procenu brzine. Ponovo se potvrđuje konstatacija da za uspešno izvođenje testa za procenu brzine alternativnih pokreta ovakva „masivna konstitucija“ ispitanica očigledno ima pozitivan uticaj na dobar rezultat u ovom testu.

Kod devojčica od 6,51 do 7,0 decimalnih godina ponovo se identifikuju dve statistički značajne kanoničke korelacije ($p=0,00$). Prvi kanonički faktor iz skupa antropometrijskih varijabli čine sve varijable, pa se može shvatiti kao generalni faktor rasta i razvoja devojčica u ovom uzrastu. Odgovarajući par kanoničkog faktora iz motoričkog prostora definisan je svim varijablama, manje varijablom za procenu gipkosti, ali ne i varijablom Taping rukom. I u ovoj uzrasnoj grupi tendencija je da devojčice velike dimenzionalnosti svih morfoloških karakteristika, ali presudno velike količine adipoznog tkiva, postižu slabije rezultate u testovima za procenu snage, kao i manipulisanja svojim telom bilo kroz Poligon natraške ili brzinu trčanja. Ova relacija objašnjava sa 31% zajednički varijabilitet dva prostora varijabli. Morfološki faktor iz drugog para kanoničkih faktora najviše je saturiran varijablama Telesna visina, Telesna

težina i Obim podlaktice, dakle varijablama koje se često uzimaju kao minimalan indikator rasta i razvoja dece. Ostale varijable ne doprinose u istoj meri definisanju ovog faktora. Odgovarajući faktor iz motoričkog skupa ima strukturu sačinjenu najviše od svih motoričkih varijabli, osim varijable za procenu statičke snage (Izdržaj u zgibu) i gipkosti (Pretklon u sedu). Relacija ovog para kanoničkih faktora objašnjena je sa 27% preostalog varijabiliteta, a ukazuje da devojčice sitnije građe, male mase, kao i slabe mišićne mase gornjih ekstremiteta postižu slabije rezultate u većini motoričkih testova. Naravno, uočena relacija vredi i obratno, odnosno da razvijenije devojčice, sa manjom količinom potkožne masti, poseduju motoričke sposobnosti za postizanje boljih rezultata u većini primenjenih motoričkih testova.

U uzrastu devojčica od 7,01 do 7,5 decimalnih godina izdvojena je samo jedna statistički značajna kanonička korelacija ($p=0,00$), koja objašnjava prilično veliki deo zajedničkog varijabiliteta, oko 76%. Faktor iz antropometrijskog skupa varijabli čine najviše varijable: Telesna visina, Obim nadlaktice i Kožni nabor trbuha. Iz motoričkog prostora strukturu kanoničkog faktora čine najviše: Taping rukom, Skok udalj iz mesta, Izdržaj u zgibu i Poligon natraške. Uočava se relacija da su devojčice veće Telesne visine, ali i manje voluminoznosti gornjih ekstremiteta i potkožne masti, naročito u predelu trbuha, postizale bolje rezultate u testovima za procenu alternativnih pokreta rukom, koordinacije tela, te eksplozivne snage i statičke snage ruku i ramenog pojasa.

DISKUSIJA

Dobijeni rezultati ukazuju da je rast i razvoj antropometrijskih karakteristika dečaka i devojčica kontinuiran, ali različitog varijabiliteta po uzrastima. Taj varijabilitet je posebno uočljiv kod varijabli za procenu potkožnog tkiva. Generalno se može zaključiti da su u starijim uzrastima dečaci značajno imali veće vrednosti u telesnoj visini, srednjem obimu grudi i obimu podlaktice, dok su devojčice imale značajno veće količine potkožne masti u mlađim uzrastima.

Kvantitativno poboljšanje motoričkih sposobnosti manifestuje se u svakom analiziranom uzrastu dečaka i devojčica. To poboljšanje praćeno je takođe različitim varijabilitetom u svim varijablama. Naročito je to uočljivo u varijablama za procenu koordinacije i snage (statičke i repetitivne). Generalno se može zaključiti da su dečaci imali značajno bolju koordinaciju (procenjenu testovima Poligon natraške, Skok udalj iz mesta i Trčanje 20 m) praktično u svim analiziranim uzrasnim periodima. Možda će biti čudno što se poslednje dve varijable tretiraju kao one kojima se procenjuje koordinacija dece, a ne brzina trčanja i eksplozivna snaga nogu, kao što je to slučaj kod odraslih. Baš zbog neizdiferenciranih primarnih motoričkih sposobnosti kod dece analiziranih uzrasta, ove varijable se ponašaju bolje za procenu koordinacije, jer odgovarajući motorički testovi zahtevaju prvenstveno koordinisano izvođenje potrebnih pokreta i kretanja, što pripada domenu informatičke komponente motorike dece, pa tek nakon uspešno savladane strukture celokupnog zadatka,

može doći do izražaja i veličina energetske komponente, koju dete treba u oba slučaja da manifestuje maksimalnom ekscitacijom motoričkih jedinica. Može se zapaziti i izraženija statička snaga ruku i ramenog pojasa tokom analiziranih uzrasta dece, ali i devojčica u repetitivnoj snazi u nižim uzrastima, a dečaka u najstarijem uzrastu. Devojčice su bile statistički značajno bolje u manifestaciji gipkosti tokom svih analiziranih uzrasta.

Ako se do sada dobijeni rezultati analiziraju sa aspekta neuro-fizioloških mehanizama koji su definisani istraživanjima na starijoj deci i omladini (npr. Kurelić i sar., 1975), a još bolje na starijim osobama (npr. Gredelj i sar., 1975), može se zaključiti da je kod dečaka bolje izraženo funkcionisanje mehanizma za strukturiranje kretanja, što se manifestuje kroz motoričke sposobnosti: koordinaciju tela (Skok udalj iz mesta i Trčanje 20 m), reorganizaciju stereotipa kretanja (Poligon natraške), kao i mehanizma za regulaciju trajanja ekscitacije motoričkih jedinica (Izdržaj u zgibu). Kod devojčica je značajno bolje funkcionisanje mehanizma za sinergijsku regulaciju i regulaciju tonusa. Međutim, deo ovog mehanizma koji se odnosi na sinergijsku regulaciju, a manifestuje se kao brzina frekvencije (Taping rukom), kod devojčica je izražen u mladim, a kod dečaka u starijim uzrastima. Deo koji se odnosi na regulaciju tonusa (Pretklon u sedu) je konstantno i značajno bolje izražen kod devojčica tokom svih analiziranih uzrasta.

U najmlađem uzrastu dečaka nije uočena statistički značajna relacija morfološke i motoričke strukture. Kod devojčica je značajna generalna morfološka struktura, odnosno generalni morfološki rast i razvoj, u prognoziranju motoričke strukture koja ima veze i sa mehanizmom za strukturiranje kretanja (preko reorganizacije stereotipa kretanja) i mehanizma za sinergijsku regulaciju (preko brzine frekvencije), ali i sa mehanizmom za regulaciju trajanja ekscitacije (preko statičke snage ruku i ramenog pojasa). Međutim, ta relacija je negativna zahvaljujući većoj razvijenosti mekog tkiva, što se manifestuje većim obimima tela i većoj količini potkožne masti, ali i manjom razvijenošću koštanog tkiva u dužinu, što je registrovano telesnom visinom. Rezultat koji ukazuje da ovakva morfološka struktura bolje manifestuje brzinu frekvencije (Taping rukom) može se objasniti više razvojem centralnog nervnog sistema, nego uočenom strukturom. Ovaj period, prema dobijenim rezultatima, je veoma važan kod devojčica, jer veći biološki rast i razvoj, koji se najviše manifestuje baš kroz morfološku strukturu, značajno deluje negativno na njihovu motoričku strukturu, odnosno motoričko ponašanje. Takve devojčice su „nespretnije“ i slabije u odnosu na one sa manjom količinom mekog tkiva, a većom telesnom visinom.

U daljem morfološkom razvoju uočava se nesklad između rasta mekog i koštanog tkiva kod dečaka, ali i kod devojčica. Usklađeni i generalni rast kod dečaka uočava se najčešće u uobičajenom uzrastu za polazak u školu, odnosno od 6 do 7 godina, a kod devojčica od 6,5 do 7 godina. Motorički razvoj dečaka, prema dobijenim rezultatima kanoničkog modela definisanja relacija, ne odlikuje se generalnim razvojem, kao što je to slučaj kod devojčica. Kod devojčica je, od 5,5 do 6,5 godina, najviše izraženo jedinstvo motoričkog prostora, odnosno mehanizma za kretanje i mehanizma za energetska regulaciju.

Na osnovu dobijenih rezultata o relacijama morfoloških i motoričkih struktura, definisanih kao kanonički faktori, može se generalno zaključiti da voluminoznost, koja potiče više od potkožne masti, deluje kao remeteći faktor u funkcionisanju mehanizma za strukturiranje kretanja kod dece, mehanizma za sinergijsku regulaciju, kao i mehanizma za energetske regulaciju. Regularan rast koštanih tkiva, naročito u dužinu, uz proporcionalno praćenje telesne težine, volumena mekog tkiva, što podrazumeva ipak veću količinu mišićnog, a manju masnog tkiva, omogućava, uz regularno funkcionisanje celokupnog nervnog sistema, bolje funkcionisanje svih komponenti odgovornih za motoričko ponašanje dece. Takvo ponašanje podrazumeva usklađenost funkcionisanja mehanizma za regulaciju kretanja, uz aktuelno funkcionisanje mehanizma za energetske regulaciju, sa rešavanjem postavljenih motoričkih problema adekvatnih za odgovarajući uzrast dece.

Kolika je veličina relacija morfoloških i motoričkih struktura tokom analiziranih uzrasta kod dečaka i devojčica, može se videti na osnovu koeficijenta kanoničkih korelacija između odgovarajućih parova kanoničkih faktora. Naravno, to se odnosi na statistički značajne koeficijente, ali za praćenje trenda relacija ova dva antropološka prostora potrebno je analizirati koeficijent prvih parova u svakom uzrastu dečaka i devojčica, pošto oni najviše objašnjavaju tu relaciju. Praktičnije je tu vezu definisati koeficijentima determinacije, odnosno procentom objašnjenog dela zajedničkog varijabiliteta morfološkog i motoričkog prostora. Međutim, neophodno je napomenuti da to nije procena relacije celokupnih skupova antropometrijskih i motoričkih varijabli, nego samo prvog para kanoničkih faktora, koji najviše, ali ne u potpunosti, objašnjavaju tu relaciju. Treba, takođe, napomenuti da u analizi trenda relacija nisu evidentirani koeficijenti determinacije drugog para kanoničkih faktora, koji su najbolje objasnili preostali deo zajedničkog varijabiliteta preostalog nakon objašnjavanja prvog para kanoničkih faktora.

Navedeni elementi dati su u tabelama 18 i 26, ali će se izdvojiti koeficijenti determinacije svih prvih parova kanoničkih faktora, bez obzira da li su bili statistički značajni ili ne. Prema tome, koeficijenti determinacije (ρ^2) za dečake i devojčice u svakom analiziranom uzrastu prikazani su u Tabeli 27.

Tabela 27. KOEFICIJENTI DETERMINACIJE PRVIH PAROVA KANONIČKIH FAKTORA

<i>U z r a s t</i>	4- 4,5	4,51-5	5,01- 5,5	5,51-6	6,01- 6,5	6,51-7	7,01- 7,5
Dečaci ρ^2	0,47	0,41	0,35	0,36	0,37	0,54	0,84
Devojčice ρ^2	0,73	0,36	0,27	0,30	0,36	0,31	0,76

Lako je uočiti da je prilično velika povezanost morfoloških i motoričkih struktura kod dečaka u namlađem uzrastu, odnosno da se ta veza može objasniti

sa oko 47% zajedničkog varijabiliteta. To ukazuje da je motorički razvoj i, prema tome i motoričko ponašanje dečaka, u velikoj meri definisan i morfološkim rastom i razvojem. Nakon 4,5 godina ta povezanost slabi, da bi u uzrastu 6,5 do 7 godina porasla, a u 7. godini dobila svoju najveću vrednost. Ovo ukazuje, ako se analiziraju i odgovarajući parovi kanoničkih faktora, da je u sedmoj godini ta relacija uslovljena više generalnim i skladnim morfološkim rastom i razvojem dečaka i boljim, ali ne i generalnim razvojem, motorike dečaka.

Kod devojčica je sličan trend relacija morfoloških i motoričkih struktura kao kod dečaka. Ipak, kod devojčica se uočava znatno veća relacija koja objašnjava čak 73% tu vezu, što ukazuje da je motoričko ponašanje devojčica u većoj zavisnosti od morfološke strukture nego kod dečaka. Ta relacija još više opada kod devojčica, da bi naglo porasla nakon 7. godine, kada objašnjava veoma sličan procenat zajedničkog varijabiliteta (76%) najvažnijih parova kanoničkih faktora onom procentu kojim se objašnjava ta veza u najmlađem analiziranom uzrastu (73%).

Generalno se može zaključiti da je relacija između morfološke i motoričke strukture veća kod dečaka tokom svih analiziranih uzrasnih kategorija, sem u najmlađem uzrastu, gde je kod devojčica uočen znatno veći nivo povezanosti. Takav rezultat istraživanja tumači se trendom i nivoom rasta i razvoja morfološke i razvojem motoričke strukture (analiziran na osnovu antropometrijskih i motoričkih varijabli), razvojem centralnog nervnog sistema, ali i fizičkom aktivnošću, koja je više izražena kod dečaka nego kod devojčica.

Mada je ovo istraživanje realizovano na uzorcima dece koja daju transversalni presek stanja antropometrijskih karakteristika i motoričkih sposobnosti dece uzrasta od 4 do 7,5 godina, rezultati se mogu prihvatiti kao pokazatelji promena u funkciji spomenutog vremenskog raspona. To se opravdava većim brojem vremenskih tačaka, odnosno uzorcima dece uzrasta po pola godine i relativno reprezentativnim uzorcima dečaka i devojčica iz odgovarajućih populacija vojvođanskih gradova. Naravno, ovi rezultati mogu se dalje proveravati na drugim i većim uzorcima dece, uzrasne kategorije razdeliti na još manje vremenske intervale, npr. na dva meseca, pošto se, prema iskustvu prvog autora ovog rada, u predškolskom uzrastu motoričkih razvoj odvija brže nego morfološki, naročito ako su deca podvrgnuta fizičkim aktivnostima. Brzina tog razvoja u predškolskom uzrastu je takva da dete za 1-2 meseca može da razvije svoju motoriku u meri koja se dešava kod dece školskog uzrasta za godinu dana. Ovaj problem je interesantan ne samo stručnjacima za biološke, medicinske, pedagoške naučne discipline, nego i kineziolozima u cilju pravilnog planiranja i kontrole trenažnih procesa prilikom primene raznih sredstava kinezioloških aktivnosti u cilju razvoja motoričkog ponašanja ili u vidu bavljenja sportskim aktivnostima, odnosno tzv. „dečjim sportovima“, što podrazumeva veoma ranu specijalizaciju nadarene dece u nekoj sportskoj disciplini. Sasvim je drugi problem opravdanosti takvog pristupa ranoj specijalizaciji u odnosu na razvoj opšte motorike kod male dece i njihovog biološkog, mentalnog i socijalnog razvoja, kojim se, naravno, ovo istraživanje ne bavi.

LITERATURA

- Bala, G. (1981). *Struktura i razvoj morfoloških i motoričkih dimenzija dece SAP Vojvodine*. Novi Sad: Fakultet fizičke kulture.
- Bala, G. (1999a). Motor behavior evaluation of pre-school children on the basis of different result registration procedures of motor test performance. In V. Strojnik, & A. Ušaj (Eds.), *Proceedings of the 6. Sport Kinetics Conference '99. Theories of Human Motor Performance and their Reflections in Practice* (pp. 62-65). Ljubljana: University of Ljubljana, Faculty of Sport.
- Bala, G. (1999b). Some problems and suggestions in measuring motor behavior of pre-school children. *Kinesiologia Slovenica*, 5 (1-2), 5-10.
- Bala, G. (2002a). *Sportska školica*. Novi Sad: Kinesis.
- Bala, G. (2002b). Strukturalne razlike motoričkih sposobnosti dečaka i devojčica u predškolskom uzrastu. *Pedagoška stvarnost*, 48 (9-10), 744-752.
- Bala, G. i Popović, B. (2007). Motoričke sposobnosti predškolske dece. U G. Bala (ur.), *Antropološke karakteristike i sposobnosti predškolske dece* (str. 101-151). Novi Sad: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.
- Bala, G., Stojanović, V. M. i Stojanović, M. (2007). *Merenje i definisanje motoričkih sposobnosti dece*. Novi Sad: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.
- Blašković, M. (1976). Relacije morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti. *Kineziologija*, 9 (1-2), 51-65.
- Cvetković, M., Popović, B. i Jakšić, D. (2007). Razlike u motoričkim sposobnostima predškolske dece u odnosu na pol. U N. Smajlović (ur.), *Zbornik naučnih i stručnih radova II međunarodnog simpozijuma „Nove tehnologije u sportu“* (str. 288-293). Sarajevo: Fakultet sporta i tjelesnog odgoja.
- Fleishman, E. A. (1964). *The structure and measurement of physical fitness*. Englewood Cliffs, N. J.: Prentice-Hall.
- Gredelj, M., Metikoš, D., Hošek, A. i Momirović, K. (1975). Model hijerarhijske strukture motoričkih sposobnosti. 1. Rezultati dobijeni primjenom jednog neoklasičnog postupka za procjenu latentnih dimenzija. *Kineziologija*, 5 (1-2), 7-81.
- Gurfinkel, V. S., & Cordo, P. J. (1998). The scientific legacy of Nikolai Bernstein. In M. Latash (Ed.), *Progress in Motor Control, Volume one, Bernstein's Traditions in Movement Studies*. Champaign, IL.: Human Kinetics.
- Ismail, A. H., & Gruber, J. J. (1971). *Integrated development - Motor aptitude and intellectual performance*. Columbus: Charles E. Merrill Books.
- Katić, R., Pejčić, A., & Viskić-Štalec, N. (2004). The mechanisms of morphological-motor functioning in elementary school female first- to fourth-graders. *Collegium Antropologicum*, 28 (1), 261-269.

- Katić, R., Srhoj, Lj., & Pažanin, R. (2005). Integration of coordination into the morphological-motor system in male children aged 7-11 years. *Collegium Antropologicum*, 29 (1), 711-716.
- Katić, R., Zagorac, N., Živičnjak, M., & Hraski, Ž. (1994). Taxonomic analysis of morphological/motor characteristics in seven-year old girls. *Collegium Antropologicum*, 18 (1), 141-154.
- Kurelić, N., Momirović, K., Stojanović, M., Šturm, J. Radojević, Đ. i Viskić-Štalec, N. (1975). *Struktura i razvoj morfoloških i motoričkih dimenzija omladine*. Beograd: Institut za naučna istraživanja Fakulteta za fizičko vaspitanje Univerziteta u Beogradu.
- Lohman, T. G., Roche, A. F., & Martorell, R. (1988). *Anthropometric standardization reference manual*. Chicago: Human Kinetics Books.
- Malacko, J., Bala, G. i Patarić, S. (1981). *Struktura morfoloških i motoričkih dimenzija u studenata i studentkinja Univerziteta u Novom Sadu*. Novi Sad: Fakultet fizičke kulture.
- Momirović, K. (1970). Komparativna analiza latentnih antropometrijskih dimenzija muškaraca i žena. *Glasnik antropološkog društva Jugoslavije*, 7, 193-207.
- Momirović, K., Dobrić, V., Prot, F. i Bosnar, K. (1984). Algoritam i program QCCR. U K. Momirović (ur.), *Kompjuterski programi za klasifikaciju, selekciju, programiranje i kontrolu treninga*, (str. 5-9). Zagreb: Institut za kineziologiju.
- Popović, B. (2007). Trend razvoja antropometrijskih karakteristika dece uzrasta 4-11 godina. *Zbornik sažetaka 46. kongresa Antropološkog društva Jugoslavije* (str. 128). Banja Junaković – Apatin: Antropološko društvo Jugoslavije.
- Popović, B., Cvetković, M. i Grujičić, D. (2006). Trend razvoja motoričkih sposobnosti predškolske dece. U G. Bala (ur.), *Zbornik radova interdisciplinarnе naučne konferencije sa međunarodnim učešćem „Antropološki status i fizička aktivnost dece i omladine“* (str. 21-30). Novi Sad: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.
- Szirovicza, L., Momirović, K., Hošek, A. i Gredelj, M. (1980). Latentne morfološke dimenzije određene na temelju faktorskog i taksonomskog modela u standardiziranom image prostoru. *Kineziologija*, izv. br. 3, 15-20.
- Viskić-Štalec, N. (1974). *Relacije dimenzija regulacije kretanja s morfološkim i nekim dimenzijama energetske regulacije*. Magistarski rad, Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu.

TREND OF RELATIONS OF MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS AND MOTOR ABILITIES OF PRESCHOOL CHILDREN

Gustav Bala, Damjan Jakšić and Boris Popović
Faculty of Sport and Physical Education, Novi Sad

ABSTRACT

Measurements of eight anthropometrical characteristics and a test battery of seven motor tests were applied on a large sample of 1,170 children, 565 boys and 605 girls aged 4 to 7.5 decimal years from preschool institutions of three towns in Vojvodina (Novi Sad, Sombor, and Bačka Palanka). Children were selected according to ages of 0.5 decimal years in the mentioned age range. The status of boys and girls according to seven age categories, age-related differences between boys and girls, as well as the relations between anthropometrical characteristics and motor abilities were analyzed by means of intercorrelation matrices and canonical correlation analysis. Generally speaking, significant differences were found in terms of anthropometrical characteristics, namely, the values of bone growth in length were higher in boys, while the values of voluminosity and subcutaneous fat tissue were higher in girls. Concerning the space of motor variables, there were significant differences in functioning of the mechanism of movement structuring, the mechanism of synergetic regulation, and the mechanism for control of excitation duration, which reached higher values in boys, whereas the functioning of the mechanism of tonus regulation recorded higher values in girls. These differences generated morphological and motor structures in boys and girls, as per the analyzed ages, whose relations had different statistical significance. The youngest and oldest ages show generalness of canonical factor structure, as well as the highest significance of participation in common variance of the two spaces of applied variables. Between the above ages, i.e. between 4 and 7 years, the relation between morphological characteristics and motor abilities of children falls and then gradually increases. This was monitored by the coefficient of determination between the first pairs of canonical factors in each age category, in boys and girls alike. This relation tends to be higher in boys in all analyzed age categories except for the youngest age in which there was a considerably higher relation between morphological and motor structure in girls. Such a result can be interpreted by the trend and growth/development level of morphological structure, development of motor structure, development of the central nervous system, as well as by physical activity which is more intensive in boys than in girls.

Key words: canonical analysis; morphological characteristics; motor abilities; preschool children.

