

# Relacije morfoloških karakteristika i koordinacijskih sposobnosti djece predškolske dobi

---

Šipek, Katarina

Master's thesis / Diplomski rad

2018

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zagreb, Faculty of Teacher Education / Sveučilište u Zagrebu, Učiteljski fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:147:379444>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-07-26**

*Repository / Repozitorij:*

[University of Zagreb Faculty of Teacher Education - Digital repository](#)



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**  
**UČITELJSKI FAKULTET**  
**ODSJEK ZA ODGOJITELJSKI STUDIJ**

**KATARINA ŠIPEK**  
**DIPLOMSKI RAD**

**RELACIJE MORFOLOŠKIH**  
**KARAKTERISTIKA I KOORDINACIJSKIH**  
**SPOSOBNOSTI DJECE PREDŠKOLSKE**  
**DOBI**

**Zagreb, listopad 2018.**

**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**  
**UČITELJSKI FAKULTET**  
**ODSJEK ZA ODGOJITELJSKI STUDIJ**  
**(Zagreb)**

**DIPLOMSKI RAD**

**Ime i prezime pristupnika: Katarina Šipek**

**TEMA DIPLOMSKOG RADA: RELACIJE MORFOLOŠKIH  
KARAKTERISTIKA I KOORDINACIJSKIH SPOSOBNOSTI  
DJECE PREDŠKOLSKE DOBI**

**MENTOR: dr. sc. Marijana Hraski**

**Zagreb, listopad 2018.**

# SADRŽAJ

SAŽETAK .....	3
SUMMARY .....	5
1. UVOD .....	6
1.1. Dosadašnja istraživanja .....	11
2. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA .....	18
2.1. Cilj istraživanja.....	18
2.2. Hipoteze.....	18
2.3. Uzorak ispitanika.....	19
2.4. Uzorak varijabli .....	19
2.5. Varijable za procjenu koordinacijskih sposobnosti.....	23
2.6. Metode obrade podataka .....	25
4. REZULTATI I RASPRAVA .....	26
4.1. Deskriptivna statistika za morfološke karakteristike i koordinaciju .....	26
4.2. T-testovi po spolovima u morfološkim karakteristikama i koordinaciji .....	32
4.2. Korelacija između morfoloških karakteristika i testova procjene koordinacije .....	36
5. ZAKLJUČAK .....	40
6. LITERATURA.....	43
Popis tabličnih prikaza .....	46
Zahvale .....	47
Izjava o samostalnoj izradi rada .....	48

## SAŽETAK

Cilj istraživanja bio je utvrditi postoje li razlike u morfološkim karakteristikama između dječaka i djevojčica, razlike u efikasnosti u testovima procjene koordinacijskih sposobnosti te postoji li povezanost i utjecaj pojedinih morfoloških karakteristika na koordinacijske sposobnosti djece. Za pojedine latentne dimenzije u sklopu istraživanja odabrano je 14 morfoloških varijabli. Za procjenu koordinacije odabrani su testovi trčanje s mlatićem (MKTM), krug četveronoške (MKTČ) i trčanje do čunjeva (MKTČ). Istraživanje je provedeno na uzorku od 49 djece od čega je bilo 24 dječaka i 25 djevojčica u dobi od 4 do 4 i pol godine ( $\pm 3$  mjeseca) s područja Krapinsko-zagorske županije. Razlike između morfoloških karakteristika i uspješnosti u testovima koordinacije između dječaka i djevojčica dobivene su t-testom. Povezanost i utjecaj morfoloških karakteristika na efikasnost u testovima koordinacije dobiven je korelacijskom analizom. Rezultati istraživanja pokazuju statistički značajne razlike između pojedinih morfoloških karakteristika po spolovima. Dječaci su viši, teži, imaju duže ruke i kraće noge, dok djevojčice imaju širi opseg prsnog koša, struka i bokova. U procjeni koordinacije, dječaci ostvaruju uspješnije rezultate u svim provedenim testovima. Korelacijska analiza potvrdila je utjecaj pojedinih morfoloških karakteristika na efikasnost u izvođenju testova za procjenu koordinacije. Tako raspon ramena kod dječaka ima utjecaj na test krug četveronoške (MKTČ), a kod djevojčica tjelesna visina i dužina ruke ima utjecaja na test krug četveronoške (MKTČ). Količina potkožnog masnog tkiva na području leđa i na području trbuha utjecala je na uspješnost u testu trčanje s mlatićem (MKTM), dok je kod djevojčica količina potkožnog masnog tkiva na području leđa utjecala na uspješnost u testovima trčanje do čunjeva (MKTČ) i trčanje s mlatićem (MKTM).

Ključne riječi: dječaci, djevojčice, koordinacija, morfološke karakteristike, predškolska dob

## SUMMARY

The aim of this research was to identify differences in morphological characteristics between boys and girls, differences in efficiency in evaluative testing of coordination skills, and whether there is a correlation between and influence of certain morphological characteristics on children's coordination skills. As part of the research fourteen morphological variables were chosen for certain latent dimensions. The tests chosen for the evaluation of coordination were running with spongy (MKTM), circling on all fours (MKKČ), and running towards cones (MKTČ). The research was conducted on a sample of 49 children, 24 of whom were boys and 25 of whom were girls aged 4 to 4 and a half years ( $\pm 3$  months), all coming from Krapina – Zagorje County. The differences in morphological characteristics and in efficiency in coordination testing between boys and girls were acquired using a t-test. The correlation between and the influence of morphological characteristics on efficiency in coordination skills testing were acquired using a correlation analysis. The results of the research show statistically significant differences between certain morphological characteristics by gender. Boys are taller, heavier, have longer arms and shorter legs, while girls have wider chest, waist and hips range. In evaluation of coordination, boys achieved better results in all of the conducted tests. Correlation analysis confirmed the influence of certain morphological characteristics on efficiency in evaluative testing of coordination skills. Thus, the boys' shoulder range influences the circling on all fours test (MKKČ), while the girls' height and arm length influence (MKKČ). The amount of the subcutaneous fat in the back and abdominal areas influenced the performance on the running with spongy test (MKTM), while the girls' amount of subcutaneous fat in the back area influenced the performance on the running towards cones (MKTČ) and circling on all fours (MKKČ) tests.

Key words: boys, girls, coordination, morphological characteristics, preschool age

## 1. UVOD

Vrijeme u kojem živimo prati ubrzana globalizacija, novi trendovi u informacijskim i komunikacijskim tehnologijama, a djeca sve ranije ulaze u tehnološki svijet koji negativno utječe na njihove živote u smislu nedovoljne tjelesne aktivnosti što dovodi do smanjenja normalne funkcije organa i organskih sustava. Predškolsko doba u životu pojedinog djeteta predstavlja posebno osjetljivo i važno razdoblje koje uvelike utječe na daljnji rast i razvoj. Rast je proces kvantitativnih promjena koje se odnose na povećanje dimenzija tijela promjenama u strukturi pojedinih tkiva i organa. Razvoj označava proces kvalitativnih promjena koje su prvenstveno uzrokovane sazrijevanjem i diferenciranjem struktura pojedinih tkiva, organa i cijelog organizma (Neljak, 2009). Uvijek su programirani, biološki regulirani i usmjereni prema cilju. Rast i razvoj dinamički su procesi koji se odvijaju od začeca do odrasle dobi među kojima postoji određeni redosljed, ali i individualne varijacije te je vrlo bitno u radu s djecom poznavati njihova obilježja, sposobnosti i senzibilne faze (Kosinac, 2011.) Upravo individualne varijacije koje se susreću u razvojnom razdoblju pokazuju da između kronološke dobi i postignutog razvoja ne postoji uvijek međusobna podudarnost. Djeca iste životne dobi pokazuju velike razlike fizičke i psihičke zrelosti i to ukazuje da je tempo razvoja djece iste životne dobi raznolik. Pomnim planiranjem i odabirom tjelesnih aktivnosti možemo pozitivno utjecati na razvoj antropoloških dimenzija i pojedinih motoričkih sposobnosti kojima se unapređuje njihovo zdravlje (Findak, Prskalo, Babin, 2011). Svakako u obzir treba uzeti kriterij koncipiranja sadržaja koji će poticati razvoj osnovnih motoričkih sposobnosti stvarajući time naviku za bavljenjem tjelesnom aktivnošću. Tjelesna aktivnost usko je povezana sa zdravljem, pa je važno stvarati navike vježbanja u što ranijoj dobi. Brojna istraživanja pokazala su kako je upravo predškolsko razdoblje najpovoljnije vrijeme za stimuliranje razvoja morfoloških karakteristika, motoričkih i funkcionalnih sposobnosti te stjecanje zdravih životnih navika. Propuštene mogućnosti za utjecaj na razvoj kvalitete i kvantitete svih znanja i sposobnosti ne mogu se nadoknaditi u kasnijim životnim razdobljima (Pejčić, 2005). Nadalje, predškolsko doba karakteristično je prema ubrzanom tjelesnom i motoričkom rastu djece. Tjelesni rast podrazumijeva povećanje tjelesne mase (težina), tjelesne dužine (visina) i obujma glave. U rastu djece izmjenjuju se faze

bržeg i sporijeg rasta. Jedna od faza bržeg rasta upravo je karakteristična za period od rođenja do šeste godine. Predškolsko dijete u dobi od 3 do 5 godina raste ravnomjerno i godišnje dobiva od 2 do 2,5 kilograma na težini i od 6 do 8 centimetara na visini. Rast djeteta nakon pete godine je relativno stalan, a svake godine porastu u prosjeku 6 centimetara i dobivaju od 3 do 3,5 kilograma. Visina djeteta, uz pretpostavku da nije bolesno i da se pravilno hrani, uglavnom je određena nasljeđem jer ono uvjetuje broj stanica rasta u djetetovim kostima i reagiranje tih stanica na razne hormone. Iz tog razloga se drži da je tjelesna visina osnovni pokazatelj fizičkog razvoja, ali i razine zrelosti predškolskog djeteta (Kosinac, 2011). Ritam razvoja i njegovo praćenje i poznavanje omogućuje odgojitelju procjenu djetetovih mogućnosti, ali i postizanje optimalnog učinka odgoja i obrazovanja (Kosinac, 2011). Prosječna težina djece do polaska u školu je od 20 do 22 kilograma, a prosječna visina kreće se od 110 do 120 centimetara. Porastom tjelesne visine i mase mijenjaju se i proporcije dijelova tijela. Između pete i sedme godine prvi put se mijenja izgled tijela. Uočava se značaj rast nogu i ruku, odnos glave prema trupu postaje sličan razmjerima odraslih, a potkožno masno tkivo se stanjuje (Kosinac, 2011). U dobi između 3,5, 5 i 6,5 godina dječaci i djevojčice ne razlikuju se puno u visini, ali su dječaci nešto viši i teži od djevojčica (Dzinović-Kojić, Pelemiš, Mitrović, 2012).

Morfološka antropometrija, koja se razvija kao dio kinantropometrije, metoda je koja obuhvaća mjerenje ljudskog tijela, obradu i proučavanje dobivenih mjera u svrhu proučavanja varijabilnosti građe, sastava tijela, motoričkih i funkcionalnih karakteristika i njihove povezanosti s tjelovježbom i sportom (Mišigoj-Duraković, 2008). Morfološka obilježja predstavljaju osobine koje su odgovorne za dinamiku rasta i razvoja koje karakterizira povećanje tjelesne visine i mase tijela, promjena građe, proporcija, sastava tijela i različitih sustava. Sama morfološka obilježja definiraju se kao latentne dimenzije koje se dobivaju matematičko-statističkim postupcima, a uređene su internacionalnim biološkim programom (IBM). Postoje četiri latentne antropometrijske dimenzije prema kojima se može pouzdano opisati morfološki status i koje su odgovorne za dinamiku rasta, razvoja i karakteristike građe tijela (Kosinac, 2011). Te dimenzije su:

1. longitudinalna dimenzionalnost kostura koja obuhvaća rast kostiju u dužinu (visina tijela, duljina nogu, duljina ruku, duljina stopala),



2. transverzalna dimenzionalnost kostura koja obuhvaća rast kostiju u širinu (veličina zglobova, koštana masa), rast krajnjih udova (stopala, šake) i dimenzije glave,
3. cirkularna dimenzionalnost tijela koja je pokazatelj ukupne mase i obujma tijela (opseg nadlaktice, prsnog koša, natkoljenice, potkoljenice, struka, bokova...),
4. potkožno masno tkivo koje predstavlja sveukupnu količinu masti, a dobiva se mjerenjem kožnih nabora na određenim dijelovima tijela (nadlaktica, leđa, trbuh, potkoljenica, ruka, stopalo).

Nabrojana obilježja imaju utjecaj na ostale antropološke karakteristike i na osnovu njih određuju se različiti morfološki tipovi i međusobne razlike. Kod djece predškolskog uzrasta najčešće se primjenjuje dvodimenzionalni model morfoloških obilježja, a to su dimenzionalnost kostura, voluminoznost i potkožno masno tkivo (Bala, 2003). Upravo nam mjerenja morfoloških obilježja daju uvid u tjelesni rast i razvoj pojedinog djeteta na temelju kojeg se mogu planirati daljnji programirani utjecaji na iste, ali i međusobno uspoređivati (Pelemiš, Pelemiš, Lalić, 2015). Redovno mjerenje morfoloških karakteristika, kao i samih segmenata morfološkog statusa, omogućuju da se dijete pravovremeno usmjeri prema nekom sportu (Martinović i sur., 2012). Kako su rast i razvoj usko povezani s uvjetima života, socijalnim statusom, tjelesnom aktivnošću i psihološkim procesima, mjerenja djece predškolske dobi mogu nam pružiti vrijedne podatke o utjecaju pojedinih faktora na razvoj morfoloških obilježja kod dječaka i djevojčica (Pelemiš, 2015).

Motorički razvoj djece u prve tri godine života veoma je intenzivan. Motorika i njen razvoj imaju važnu zadaću u pokretanju pojedinih organa kao i cijelog tijela. U predškolskom periodu, posebice nakon treće godine, formiraju se i učvršćuju buduća osobna obilježja motorike. Ovaj period još se i naziva „kritičnim periodom“ zbog toga što se dijete osposobljava za pravilno izvršavanje pokreta. Usvajanje nepravilnih pokreta u kasnijoj se dobi teže ispravlja (Kosinac, 2011). Razvoj pokreta i motoričkih sposobnosti su u uskoj vezi. Usvajanje motoričkih struktura kretanja nije dovoljno samo po sebi zbog toga što se prava vrijednost njihove usvojenosti vidi u razvoju pojedinih motoričkih sposobnosti koje sudjeluju u rješavanju samih motoričkih struktura i vještina. Ljudski organizam ima sposobnost biološke prilagodbe koja mu omogućuje usvajanje motoričkih navika, znanja i vještina

pomoću kojih se izgrađuje tehnika neke motoričke aktivnosti. Postoje dvije vrste čimbenika koje utječu na razvoj motoričkih sposobnosti:

#### 1. endogeni čimbenici

- biološko nasljeđe koje definira rast, razvoj i sazrijevanje djeteta,
- hormonski sustav,
- čimbenici vezani za spol i

#### 2. egzogeni

- prehrana koja je iznimno važna u periodu rasta, razvoja i sazrijevanja (energetski i kvalitativno primjerena),
- socio-ekonomski i psihološki čimbenici,
- klima,
- tjelesna aktivnost,
- bolesti (Mišigoj-Duraković, 2008).

Genetski znatno uvjetovane motoričke sposobnosti zahtijevaju uvažavanje razvojnih faza zbog čega tjelesne aktivnosti treba provoditi tako da učinci tjelesnog vježbanja potiču ili ubrzavaju transformacijske procese psihomotoričkih dimenzija (Kosinac, 2011).

Koordinacija, kao jedna od motoričkih sposobnosti, definira se kao sposobnost upravljanja pokretima cijeloga tijela ili dijelova tijela, a očituje se brzinom i preciznom izvedbom složenih motoričkih zadataka, odnosno brzim rješavanjem motoričkih problema. Naziva se još i „motoričkom inteligencijom“ te je jedna od najpoželjnijih karakteristika ljudske kretne strukture. Odnosi se na spretnost, usklađenost pokreta cijelog tijela, na kontroliranu izvedbu složenih pokreta ruku i nogu, a isto tako i na brzinu motoričkog učenja i izvođenja zadanih i slobodnih motoričkih zadataka (Milanović, 2009). Sama koordinacija razvija se od samog rođenja kada djetetovi refleksni sustavi služe za iniciranje pojedinačne mišićne aktivnosti. Pokreti su isprva grubo i neoblikovani. Nakon toga slijedi napredovanje modeliranja i ulančavanja modela do pročišćene mišićne kontrakcije. Kada dijete vidi da može kontrolirati određenu radnju, javlja se razvoj automatskog programa gibanja kada dijete postaje preciznije (Kosinac, 2011). Milanović (2009) govori i o postojanju nekoliko akcijskih faktora koordinacije:

1. brzinska koordinacija (sposobnost brzog i točnog izvođenja složenih motoričkih zadataka),
2. ritmička koordinacija (sposobnost izvođenja jednostavnijih i složenijih struktura kretanja u zadanom ili proizvoljnom ritmu),
3. koordinacija učenja motoričkih zadataka (sposobnost brzog usvajanja složenih motoričkih zadataka),
4. pravodobnost ili timing (sposobnost procjene prostorno-vremenskih odnosa nekog kretanja i pravodobna izvedba složenih motoričkih zadataka),
5. prostorno-vremenska orijentacija (sposobnost što točnijeg razlikovanja prostorne udaljenosti i procjene i izvedbe zadanog tempa).

Koordinacija je u velikoj povezanosti s općom inteligencijom, a budući da je visoko genetski uvjetovana ( $H^2$  oko 80) s njezinim razvojem treba početi što ranije uz obraćanje pozornosti na senzitivnu fazu razvoja koordinacije koja se kreće od šeste do dvanaeste godine života kako bi se usvojio što širi spektar kretnih struktura (Mraković, 1992).

Prema ranije navedenim teorijskim konstruktima može se zaključiti kako je koordinacija jedna od motoričkih sposobnosti na čiji je razvoj moguće, ali i potrebno djelovati već u predškolskom razdoblju zbog važnosti usvojenosti pravilne koordiniranosti i usklađenosti pokreta, kako u prirodnim oblicima kretanja, tako i u složenijim motoričkim strukturama i sportovima. Značajnu ulogu na razvoj koordinacije i efikasno izvođenje koordiniranih pokreta imaju i morfološke karakteristike djeteta, ali su i pokazatelj zdravstvenog statusa pojedinog djeteta (Pelemiš, 2015). Postoji velik niz istraživanja koja se bave razlikama u morfološkim karakteristikama između dječaka i djevojčica u različitim životnim razdobljima i njihovom utjecaju na razvoj koordinacijskih sposobnosti u predškolskoj dobi te će dobiveni rezultati i važne spoznaje biti prikazane u sljedećem poglavlju.

## 1.1. Dosadašnja istraživanja

Jedno od istraživanja proveli su Pelemiš, Pelemiš i Lalić (2015) na uzorku od 100 djece koja žive na području Beograda u dobi između šest i sedam godina, od čega je uzorak bio podijeljen u skupinu dječaka, njih 48 i skupinu djevojčica, njih 52. Istraživanjem je obuhvaćeno 12 antropometrijskih mjera podijeljenih u četiri skupine: longitudinalne dimenzije kostura, transversalne dimenzije kostura, volumen i masa tijela i nabori potkožnog masnog tkiva. Rezultati istraživanja pokazali su velike statističke razlike u morfološkim karakteristikama između dječaka i djevojčica, posebice u tjelesnoj visini, naborima potkožnog masnog tkiva na području trbuha, leđa i nadlaktice u prednost dječaka što svakako ukazuje na potrebu adekvatne prehrane za zdrav rast i razvoj. Istraživanjem je utvrđeno kako dječaci imaju širi raspon ramena u odnosu na djevojčice što ide u prilog većoj razvijenosti mišića i kostiju.

Slični rezultati istraživanja dobiveni su od strane autora Martinovića (2012) koji je sa suradnicima proveo mjerenje antropometrijskih karakteristika na uzorku od 94 djece, od toga 50 dječaka i 44 djevojčice u dobi od šest do sedam godina s područja Beograda. Istraživanjem su također utvrđene značajne razlike u antropometrijskim obilježjima ponovno u korist dječaka. Dječaci su viši od djevojčica, imaju širi raspon ramena, dulje ruke i raspon zgloba. Potvrđeno je kako je rast i razvoj koštanih i mišićnih struktura brži nego kod djevojčica. Djevojčice imaju šire bokove i dulju nadlakticu od dječaka, dok se u mjerama potkožnog masnog tkiva generalno ne razlikuju, osim u slučaju kada se promatraju individualni rezultati koji sežu od veoma visokih rezultata (od 2,3 do 2,6 cm leđnog nabora kod djevojčice) do niskih rezultata (0,2 cm nabora na trbuhu kod dječaka).

Kosinac sa suradnicima (1991) proveo je istraživanje na uzorku od 120 djece u dobi od pet godina, također podijeljenih u skupinu od 60 dječaka i 60 djevojčica s ciljem praćenja morfološko-motoričkih obilježja djece kroz razdoblje od tri godine. Za procjenu i praćenje izabrano je 13 antropometrijskih mjera koje su pokrivale longitudinalnu, transversalnu i cirkularnu longitudinalnost kostura te potkožno masno tkivo. Za procjenu motoričkih sposobnosti primijenjena je odabrana baterija od 10 motoričkih varijabli koje prema ranijim istraživanjima (Momirović, Metikoša,

Horege, Mandić, Kosinac) reprezentativno procjenjuju koordinaciju, brzinu frekvencije pokreta, brzinu, fleksibilnost, preciznost, ravnotežu, eksplozivnu, repetitivnu i statičku snagu te aerobnu izdržljivost. Dobiveni rezultati antropometrijskih mjerenja ukazali su kako djevojčice u rezultatima mjerenja kožnog nabora leđa značajno odstupaju od normalne raspodjele, a graničnoj vrijednosti približava se i kožni nabor trbuha. Utvrđeno je također kako je cjelokupan uzorak djece iznadprosječno težak i visok u usporedbi s podacima Centra za praćenje rasta i razvoja djeteta. Globalno su utvrđena velika odstupanja s obzirom na spolnu pripadnost u prostoru antropometrije. Dobiveni rezultati pokazali su kako dječaci postižu prosječno bolje rezultate u većini varijabli za procjenu motoričkih sposobnosti, pa tako i u testu koordinacije (poligon natraške). Iznimka su varijable za ravnotežu i fleksibilnost u kojoj su djevojčice uspješnije. Ove motoričke karakteristike petogodišnjih djevojčica vrlo su slične ranijim istraživanjima na uzorcima djece predškolske dobi (Mandić, 1984., 1990). Također, istraživanjem su dobiveni slični rezultati kao i u istraživanju Martinovića (2012) o ranijem ubrzanom procesu okoštavanja.

Prskalo, Barić i Kunješić (2015) provode istraživanje na uzorku od 333 djece od prvog do četvrtog razreda (178 dječaka i 155 dječaka) kako bi utvrdili uspješnost djece u motoričkim vještinama s obzirom na postotak tjelesne masti. Djeca su bila podijeljena u tri grupe prema spolu. Jedna grupa djece s normalnom tjelesnom težinom, druga grupa djece s povišenom tjelesnom težinom i treća grupa s pretilom djecom. Dobiveni rezultati povezuju normalnu tjelesnu težinu djece s boljom uspješnošću u testovima koordinacije (poligon natraške) u odnosu na djecu s povišenom tjelesnom težinom i pretilom djecom. Djevojčice kojima je izmjerena veća količina potkožnog masnog tkiva ostvaruju lošije rezultate u testovima procjene motoričkih sposobnosti, posebice u testu procjenjivanja koordinacije (poligon natraške). Rezultati pokazuju i veću uspješnost dječaka u testovima koordinacije, dok nije bilo značajnijih razlika između dječaka i djevojčica u antropometrijskim obilježjima. Porastom tjelesne težine, uspješnost u pojedinim testovima se smanjuje.

Sličnim istraživanjem koje je proveo Kosinac (2011) praćene su antropomotoričke promjene na uzorku od 116 djece (60 djevojčica i 56 dječaka) u dobi od šest godina koja su bila tretirana tromjesečnim programiranim tjelesnim vježbanjem. S obzirom na inicijalna mjerenja, uočljive su specifične razlike koje se mogu

povezati sa zakonitostima spolnog sazrijevanja i spolnim obilježjima djece ove dobi. Tromjesečni tretman dječaka rezultirao je razlikama u težini, visini, opsegom prsnog koša i dijametrom ručnog zgloba, dok se kod djevojčica najveće razlike očituju u težini, visini i bikristalnom rasponu. Uočena je i lagana redukcija potkožnog masnog tkiva. Što se tiče razlike u utjecaju na motoričke varijable, uočene su pozitivne promjene u većini varijabli te je došlo do lagane homogenizacije unutar skupina ispitanika. Dječaci su nakon tretmana imali bolje rezultate u većini varijabli, pa tako i u koordinaciji.

Videmšek (1996) na uzorku djece u dobi od tri godine utvrdila je povezanost tjelesne visine s uspješnim izvođenjem motoričkih testova. Kukolj i suradnici (2006) istraživanjem su utvrdili da masa i visina tijela imaju pozitivne veze s rezultatima u testovima snage, a potkožno masno tkivo ima negativnu povezanost sa snagom mišića. Longitudinalnost kostura povezana je s motoričkim sposobnostima gipkosti, brzine i koordinacije.

Pavlović (2013) u istraživanju na uzorku od 150 djece predškolskog uzrasta (74 dječaka i 76 djevojčica) utvrđuje nehomogenost djevojčica u antropometrijskim karakteristikama, posebice u varijabli tjelesne visine i kožnog nabora na trbuhu te u testu koordinacije (poligon natraške). Utvrđene su i negativne korelacije između varijable poligona unatraške za procjenu koordinacije i kožnih nabora trbuha i leđa i iz tog razloga djeca postižu slabije rezultate na testovima koordinacije. Utvrđen je nizak i značajno mali koeficijent korelacije koordinacije i antropometrijskih varijabli, a osobito kožnih nabora. Dosadašnja istraživanja (Graf i sur., 2004; Tokmakidis, Kasambalis i Christodoulus, 2006) ukazivala su da prekomjerna tjelesna težina i veći kožni nabori negativno utječu na koordinacijske sposobnosti. Rezultati ovog istraživanja pokazuju suprotno zbog pretpostavki o nepostojanju adekvatnih mjernih instrumenata, česte primjene elemenata u poligonu natraške u redovnom procesu vježbanja i slično.

Živanović (2017) je u Beogradu na uzorku od 95 djece (40 dječaka i 55 djevojčica) u dobi od sedam do osam godina istraživao povezanost baznih antropometrijskih vrijednosti na utjecaj uspješnosti u tri testa koordinacije. Antropometrijske vrijednosti koje su uzete u obzir za istraživanje bile su: visina, težina, količina mišićne mase, količina potkožnog masnog tkiva, količina vode i

indeks tjelesne mase. Tri testa za procjenu koordinacije preuzeti su od autora Gredelj, Metikoš, Hošek i Momirović, a to su poligon natraške, pokreti palicom i slalom s tri lopte. Sva djeca obuhvaćena uzorkom imala su normalan nutritivni status. Rezultati su također pokazali razlike između morfoloških karakteristika dječaka i djevojčica. Dječaci su niži i teži u odnosu na djevojčice, s više mišićnog tkiva, manje potkožnog masnog tkiva i većim postotkom udjela vode u organizmu. Dječaci ostvaruju bolje rezultate u svim testovima koordinacije i imaju kvalitetnije i preciznije pokrete. Do sličnih rezultata dolaze Kojić i suradnici (2012) koji su na uzorku od 94 djece (50 dječaka i 44 djevojčice) utvrdili kako postoji relacija između morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti, odnosno kako je voluminoznost kostura i količina potkožnog masnog tkiva u velikoj povezanosti sa slabijim funkcioniranjem koordiniranih pokreta u korist djevojčica.

Horvat i Sindik (2016) na uzorku od 121 djevojčice u dobi od šest do sedam godina procjenivali su motoričke sposobnosti koordinacije, fleksibilnosti, snage, agilnosti i ravnoteže kao i kognitivnu spremnost za školu. Dobiveni rezultati pokazuju veću povezanost morfoloških karakteristika i kognitivnih testova kao i korelaciju između motoričkih i kognitivnih testova, dok je povezanost psiholoških (kognitivnih) i testova motoričkih sposobnosti najniža. Istraživanje koje su proveli Horvat, Sindik i Mraković (2015) na uzorku dječaka pokazuju veću povezanost morfoloških karakteristika i testova motoričkih sposobnosti, kao i korelaciju između motoričkih i kognitivnih testova. Navedeni spolni dimorfizam može se objasniti i time da dječaci iste dobi postižu bolje rezultate u većini testova koji procjenjuju motoričke sposobnosti. Bala i Katić (2009) došli su do obrnutih spoznaja u kojima su potvrdili kako kognitivni aspekti imaju veću korelaciju s motoričkim sposobnostima kod djevojčica u odnosu na dječake.

Horvat, Babić i Miholić (2013) na uzorku od 227 djece (106 dječaka i 121 djevojčica) u dobi od šest do sedam godina istraživanjem su potvrdili kako postoje značajne spolne razlike u različitim motoričkim varijablama. Motoričke sposobnosti koje su uzete u obzir za mjerenje bile su koordinacija, fleksibilnost, snaga, agilnost, preciznost i ravnoteža. Koordinacija se ispitivala testovima vođenje lopte oko dva čunja nogama, vođenje lopte oko dva čunja rukama i kretanje unazad četveronoške. Dobiveni rezultati u skladu su s ostalim istraživanjima koji pokazuju da su dječaci uspješniji u testovima koordinacije u odnosu na djevojčice, a sama uspješnost u

pojedininim testovima unutar koordinacije već u ovoj dobi povezana je s kasnijim odabirom bavljenja određenim sportom.

Na uzorku od 174 dječaka starosti šest i pol godina, Pišot (1999) utvrdio je postojanje devet latentnih dimenzija motoričkih sposobnosti koje je nazvao: sposobnost rješavanja problema vezanih uz prostor kretanja, brzina alternativnih pokreta, sposobnost održavanja ravnoteže, eksplozivna snaga, korištenje motoričkih informacija, faktor motoričkog procesuiranja, agilnost, nedefinirani faktor M1 te nedefinirani faktor M2. Također je utvrdio da postoji značajan utjecaj morfoloških karakteristika na strukturu motoričkih sposobnosti.

Kondrić, Mišigoj-Duraković i Metikoš (2002) ispitivali su relacije morfoloških i motoričkih obilježja na ukupno 400 učenika (200 sedmogodišnjaka i 200 devetogodišnjaka). Ispitanici su bili provjeravani s 15 morfoloških mjera te 24 motorička testa. Na osnovi dobivenih rezultata utvrdili su značajnu povezanost između antropometrijskih karakteristika, kako u manifestnom, tako i u latentnom prostoru s motoričkim sposobnostima. Značajna razlika utvrđena je kod obje dobne skupine ispitanika. Istraživanje također potvrđuje činjenicu kako morfološke karakteristike imaju zamjetan utjecaj, kako na strukturu, tako i na razvoj latentnih dimenzija motoričkih sposobnosti.

Bala, Jakšić i Popović (2009) su na uzorku od 1170 djece (565 dječaka te 605 djevojčica), starosti od četiri do sedam i pol godina proveli istraživanje o trendu relacija morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti. Uzorak je bio izmjeren s osam antropometrijskih mjera (tjelesna visina, tjelesna težina, srednji opseg grudnog koša, opseg nadlaktice, opseg podlaktice, kožni nabori na truhu, leđima i nadlaktici), te skupom od sedam kompozitnih testova motoričkih sposobnosti (poligon natraške, skok udalj iz mjesta, trčanje 20 m, taping rukom, pretklon u sijedu raznožno, podizanje trupa te izdržaj u visu). Djeca su bila izabrana po uzrastima s rasponom od 6 mjeseci. U prostoru morfoloških karakteristika utvrđene su razlike između dječaka i djevojčica u duljini kostiju i to s većim vrijednostima kod dječaka te u mjerama voluminoznosti i potkožnom masnom tkivu kod djevojčica. U prostoru motoričkih sposobnosti utvrđene su razlike u varijablama koje su pod utjecajem mehanizma za strukturiranje kretanja, mehanizma za sinergijsku regulaciju te mehanizma za regulaciju trajanja tonusa i to u korist



dječaka. Kod djevojčica bolje vrijednosti su dobivene kod varijabli koje su pod utjecajem mehanizma za regulaciju tonusa mišića. U najmlađem i najstarijem dobnom uzrastu zapažena je generalnost strukture kanoničkih faktora te najveća značajnost sudjelovanja u zajedničkoj varijanci tih dvaju prostora varijabli. Između tih uzrasnih kategorija, relacije morfoloških obilježja i motoričkih sposobnosti djece su manje. Pored toga, rezultati su pokazali kako su te relacije kod dječaka veće u svim uzrasnim kategorijama (osim u najmlađoj dobi) nego što su kod djevojčica. Dobivene rezultate istraživači tumače prisutnim trendom rasta i razvoja morfološke i razvojem motoričkih strukture, razvojem centralnog živčanog sustava, te tjelesnom aktivnošću koja je prisutnija kod dječaka nego kod djevojčica.

Bokor, Horvat i Hraski (2016) na uzorku od 115 djece (53 djevojčice i 62 dječaka) u dobi od četiri godine procjenjivali su uspješnost u testovima koordinacije (trčanje s mlatićem, krug četveronoške i trčanje do čunjeva) te utvrdili kako su dječaci značajno viši, teži, imaju duže ruke, šira koljena i manje potkožnog masnog tkiva na području trbuha od djevojčica iste dobi. U svim testovima koordinacije, dječaci su se pokazali uspješnijima.

Bala (2003) na uzorku od 367 djece od kojih je bilo 223 dječaka i 144 djevojčice provjeravao je kvantitativne razlike u pojedinim motoričkim sposobnostima. Djeca uključena u istraživanje bila su u dobi od četiri do sedam godina. Nakon kanoničke diskriminativne analize utvrdio je kako su dječaci uspješniji u testovima za procjenu eksplozivne snage i koordinacije. Prema dobivenim rezultatima autor je također zaključio kako se spolni dimorfizam u prostoru motoričkih sposobnosti javlja već i kod predškolske djece. U istraživanju Zurc i suradnika (2005) na uzorku od 138 djece u dobi od šest i pol godina također su dobivene statistički značajne razlike između dječaka i djevojčica u izvođenju testova za procjenu koordinacije i snage.

Popović i Radenović (2010) utvrđivali su povezanost morfoloških karakteristika i koordinacije kod djevojčica koje su bile uključene u program gimnastike. Istraživanjem se želio utvrditi biološki razvoj kao i zdravstveni status djece. Uzorak istraživanja činilo je 138 djevojčica u dobi od devet do jedanaest godina s područja Vojvodine. U procesu istraživanja korišteno je 8 antropometrijskih mjera i jedan test koordinacije, poligon natraške, koji se uobičajava koristiti za

procjenu te sposobnosti. Linearnom regresijskom analizom dobiveno je kako su morfološke karakteristike djevojčica statistički značajno povezane s koordinacijom.

Rezultati svih navedenih istraživanja pokazali su postojanje razlika između morfoloških karakteristika između dječaka i djevojčica predškolske i rane školske dobi, kao i sam utjecaj morfoloških karakteristika na motoričke sposobnosti globalno, a neki od autora potvrdili su njihov utjecaj i na razvoj same koordinacije. Zbog navedenih razloga provedeno je ovo istraživanje koje će pokušati utvrditi postojanje relacija između morfoloških karakteristika i koordinacijskih sposobnosti djece predškolske dobi.

## **2. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA**

### **2.1. Cilj istraživanja**

Glavni cilj ovog istraživanja bio je utvrditi povezanost i utjecaj morfoloških karakteristika na uspješnost u izvođenju testova za procjenu koordinaciju. Uz glavni cilj, sekundarnim ciljem željelo se utvrditi postoje li razlike u morfološkim karakteristikama i uspješnosti u testovima za procjenu koordinacije između dječaka i djevojčica.

### **2.2. Hipoteze**

U skladu s ciljevima istraživanja, postavljene su hipoteze koje su u sklopu istraživanja valorizirane i povezane s dobivenim rezultatima istraživanja. Definirane istraživačke hipoteze odnose se na analizu povezanosti između morfoloških karakteristika između dječaka i djevojčica, povezanosti rezultata u testovima koordinacije te povezanosti utjecaja morfoloških karakteristika na koordinacijske sposobnosti djece.

1. Hipoteza: Postoje značajne razlike u svim morfološkim karakteristikama između dječaka i djevojčica.
2. Hipoteza: Djevojčice imaju veći udio potkožnog masnog tkiva u području leđa, trbuha i nadlaktice od dječaka.
3. Hipoteza: Dječaci su viši i teži u odnosu na djevojčice.
4. Hipoteza: Dječaci postižu bolje rezultate u svim testovima za procjenu koordinacijskih sposobnosti.
5. Hipoteza: Morfološke karakteristike dječaka i djevojčica utječu na rezultate u svim testovima koordinacijskih sposobnosti.
6. Hipoteza: Udio potkožnog masnog tkiva utječe na efikasnost u testovima koordinacijskih sposobnosti.

### **2.3. Uzorak ispitanika**

Sukladno cilju istraživanja, uzorak ispitanika činilo je ukupno 49 djece iz populacije djece polaznika vrtića u Krapinsko-zagorskoj županiji iz mjesta Veliko Trgovišće i Zabok. Iz dječjeg vrtića u Velikom Trgovišću u istraživanju je sudjelovalo ukupno 27 djece, dok iz dječjeg vrtića u Zaboku njih 22. Od ukupnog broja djece bilo je 24 dječaka i 25 djevojčica. Djeca koja su sudjelovala u istraživanju trebala su prije svega zadovoljiti određene kriterije kako bi mogla biti uključena u isto. Djeca su trebala biti u dobi od četiri do četiri godine i šest mjeseci ( $\pm 3$  mjeseca) tako da su prema ovom kriteriju u uzorak uzeta djeca iz srednjih dobnih skupina u oba dječja vrtića. Najmlađe dijete obuhvaćeno istraživanjem bilo je u dobi od tri godine i jedanaest mjeseci, a najstarije u dobi od četiri godine i deset mjeseci. Tijekom samog procesa istraživanja, djeca su morala biti potpuno zdrava, a za svako dijete koje je bilo uključeno u uzorak dobivena je pismena suglasnost od strane njihovih roditelja koji su bili suglasni s uključivanjem djece u istraživanje prema Etičkom kodeksu. Također, vrtići u kojima se istraživanje provodilo trebalo je posjedovati adekvatnu dvoranu s rekvizitima u kojoj će se provesti samo mjerenje, ali i testovi koordinacijskih sposobnosti. Isto tako, sudionici istraživanja trebali su biti dostupni i voljni za provedbu samog istraživanja s čime u slučaju ovog istraživanja nije bilo problema.

### **2.4. Uzorak varijabli**

Budući da se istraživanjem željelo utvrditi postojanje mogućih međusobnih razlika između određenih morfoloških karakteristika između dječaka i djevojčica, za pojedine latentne dimenzije odabrano je 14 morfoloških varijabli. Mjerenja djece provedena su kroz dva dana zbog međusobne udaljenosti mjesta u kojima se nalaze vrtići u prijednevnom satima. U daljnjem tekstu prikazana je procedura mjerenja morfoloških varijabli izabranih za potrebe ovog istraživanja prema Mišigoj-Duraković i sur. (1995) uz određene modifikacije zbog neposjedovanja antropometra.

a) longitudinalna dimenzionalnost kostura

1. visina tijela (TV)
2. dužina ruke (DR)
3. dužina noge (DN)
4. sjedeća visina (SV)

Tjelesna visina (TV) mjeri se antropometrom. Ispitanik stoji na ravnoj podlozi tako da je tjelesna težina ravnomjerno raspoređena na obje noge. Ramena su opuštena, pete skupljene, a glava postavljena u položaj tzv. „frankfurtske horizontale“ (linija koja spaja donji rub lijeve *orbite* i *tragus helix* lijevog uha u vodoravnom položaju). Izmjerena vrijednost jednaka je udaljenosti od ravne podloge do tjemena glave. Dobiveni rezultati se iskazuju u vrijednostima od 0,1 cm. Zbog neposjedovanja antropometra, mjerenja longitudinalne dimezionalnosti skeleta provedena su uz pomoć centimetarske vrpce koja se u slučaju mjerenja visine postavila na ravnu vertikalnu površinu i pričvrstila ljepilom. Na vrh tjemena glave bilo je postavljeno ravnalo s ciljem dobivanja što preciznijih rezultata

Dužina ruke (DR) mjerena je uz pomoć centimetarske vrpce postavljene i pričvršćene na čvrsti karton. Ispitanik tijekom mjerenja stoji opuštenih ramena. Ruka je minimalno udaljena od tijela i potpuno ispružena kao i šaka koja je dlanom okrenuta prema tijelu. Mjeri se udaljenost od akromiona do vrška najdužeg prsta (točka *daktylion*). Dobiveni rezultati se iskazuju u vrijednostima od 0,1 cm.

Dužina noge (DN) mjerena je uz pomoć centimetarske vrpce postavljene i pričvršćene na čvrsti karton. Ispitanik stoji na ravnoj podlozi, s malo razmaknutim paralelnim stopalima tako da je težina jednako raspoređena na obje noge. Mjeri se udaljenost od baze do točke *iliospinale* na koju se postavlja vrh centimetarske vrpce. Dobiveni rezultati se iskazuju u vrijednostima od 0,1 cm.

Sjedeća visina (SV) mjerena je uz pomoć centimetarske vrpce postavljene i pričvršćene na čvrsti karton. Ispitanik sjedi na stolici uspravljenih leđa, glave u položaju tzv. „frankfurtske horizontale“. Noge su opuštena i dodiruju pod, a ruke su položene na bedra. Karton s centimetarskom vrpcom postavljen je vertikalno uz ispitanikova leđa tako da ih dotiče u području sakruma. Visina se određuje na točki

*vertex* kao i pri mjerenju visine. Dobiveni rezultati se iskazuju u vrijednostima od 0,1 cm.

b) transverzalna dimenzionalnost skeleta

1. raspon ramena (RR) (biakromijalni raspon)

Raspon ramena (RR) mjeren je uz pomoć centimetarske vrpce postavljene i pričvršćene na čvrsti karton. Ispitanik stoji opuštenih ramena. Mjeritelj stoji iza ispitanika i postavlja početni dio centimetarske vrpce što bliže vanjskom dijelu jednog od akromijalnih nastavaka lopatice. Dobiveni rezultati iskazuju se u vrijednostima od 0,1 cm.

c) volumen i masa tijela

1. tjelesna težina (TT)
2. opseg prsnog koša (OPK)
3. opseg struka (OS)
4. opseg bokova (OB)
5. opseg podlatkice (OPL)
6. opseg potkoljenice (OPP)

Tjelesna težina (TT) mjeri se digitalnom vagom postavljenom na vodoravnu podlogu. Ispitanik koji je bos i u gaćicama, stane na sredinu vage i stoji mirno u uspravnom položaju. Ispitivač očita tjelesnu težinu i vrijednost rezultata iskazuje u vrijednosti od 0,1 kg.

Opseg prsnog koša (OPK) mjeri se uz pomoć centimetarske vrpce s prednje strane. Ispitanik stoji uspravo, s opruženim i opuštenim rukama. Vrpca se polaže na istu visini mamila. Dobiveni rezultati iskazuju se u vrijednosti od 0,1 cm.

Opseg struka (OS) mjeri se uz pomoć centimetarske vrpce koja se postavlja na najužem mjestu iznad *umbikulusa* (oko 2-3 prsta iznad pupka) u vodoravnoj liniji. Dobiveni rezultati iskazuju se u vrijednosti od 0,1 cm.

Opseg bokova (OB) mjeri se uz pomoć centimetarske vrpce koja se postavlja oko 2-3 prsta ispod točke *symphision* na područje stražnjice. Vrijednosti se očitavaju s prednje strane, a iskazuju se u vrijednosti od 0,1 cm.

Opseg podlaktice (OPL) mjeri se centimetarskom vrpcom. Ispitanik stoji s rukama opruženima uz tijelo i opuštenim ramenima. Vrpca se polaže na najšire mjesto u gornjoj trećini podlaktice. Dobiveni rezultati iskazuju se u vrijednosti od 0,1 cm.

Opseg potkoljenice (OPK) mjeri se centimetarskom vrpcom. Ispitanik stoji, a vrpca se polaže vodoravno na najširem mjestu u gornjoj trećini potkoljenice. Dobiveni rezultati iskazuju se u vrijednosti od 0,1 cm.

d) potkožno masno tkivo

1. kožni nabor nadlaktice (KNN)
2. kožni nabor leđa (KNL)
3. kožni nabor trbuha (KNT)

Kožni nabor nadlaktice (KNN) odnosno kožni nabor nad tricepsom mjeri se kaliperom. Ispitanik stoji s rukama opuštenima niz tijelo. Mjeritelj lijevom rukom odigne uzdužni kožni nabor sa stražnje strane nadlaktice, iznad troglavnog mišića na najširem mjestu i prihvati ga vrhovima kalipera i očita vrijednost. Mjerenje se vrši tri puta, a upisuje se srednja vrijednost rezultata s točnošću od 0,01 cm

Kožni nabor leđa (KNL) odnosno subskapularni kožni nabor mjeri se kaliperom. Ispitanik stoji opuštenih ramena. Kažiprstem i palcem lijeve ruke mjeritelj odigne dijagonalni nabor neposredno ispod donjeg ugla lijeve lopatice. Nabor se prihvati vrhovima kalipera i očita. Mjerenje se vrši tri puta, a upisuje se srednja vrijednost rezultata s točnošću od 0,01 cm.

Kožni nabor trbuha (KNT) odnosno abdominalni kožni nabor mjeri se kaliperom. Ispitanik stoji, a lijevom rukom mjeritelj odigne poprečni kožni nabor u visini pupka i 2 cm lateralno od njega, prihvati ga vrhovima kalipera i očita rezultat.

Za prosuđivanje antropometrijskih morfoloških mjera i utvrđivanja statusa uhranjenosti pojedinog djeteta nakon dobivenih rezultata tjelesne visine i tjelesne težine, izračunat je indeks tjelesne mase (ITM). Dobiven je prema sljedećoj formuli kao omjer vrijednosti tjelesne mase izražene u kilogramima i kvadrata vrijednosti tjelesne mase izražene u metrima:

$$ITM = \frac{\textit{tjelesna težina}}{\textit{tjelesna visina}^2}$$

Prema indeksu tjelesne mase razlikuje se stanje pothranjenosti, stanje normalne uhranjenosti, stanje prekomjerne tjelesne mase te tri stupnja pretilosti (prema Svjetskoj zdravstvenoj organizaciji, 1998).

## 2.5. Varijable za procjenu koordinacijskih sposobnosti

Za potrebe ovog istraživanja upotrijebljeni su mjerni instrumenti, odnosno testovi kojima se procjenjivala koordinacijska sposobnost ispitanika kako bi se utvrdile eventualne razlike u uspješnosti u pojedinim testovima između dječaka i djevojčica, ali i mogućem utjecaju morfoloških karakteristika na uspješnost u pojedinom testu. Provedena su 3 testa koordinacijskih sposobnosti koji su preuzeti iz istraživanja Bokor, Horvat, Hraski (2016) koji su također procjenjivali koordinacijske sposobnosti četverogodišnjaka. Mjerenja koordinacijskih sposobnosti provedena su tijekom kolovoza uvijek u isto doba dana (otprilike oko 9:30 sati) u dvoranama za tjelesnu i zdravstvenu kulturu, a temperatura zraka je za vrijeme mjerenja bila ugodna za sve ispitanike (20-24 °C). Za vrijeme mjerenja, ispitanici su na sebi imali hlačiće i kratke majice te su bili bos. Prije samog provođenja testova, djeci je od strane ispitivača demonstrirano što se od njih očekuje sve dok djeca nisu razumjela traženi zadatak. Prije samog mjerenja djeca su imala mogućnost pokusnog izvođenja postavljenog poligona kako bi dobiveni rezultati zaista odgovarali koordinacijskim sposobnostima i mogućnostima pojedinog djeteta. Testovi su provedeni u vremenskom razdoblju od dva tjedna (tjedan dana u jednom, a tjedan dana u drugom vrtiću) s jednim danom pauze između provođenja testova. Testovi za procjenu koordinacijskih sposobnosti bili su sljedeći:

### 1. Trčanje s mlatićem (MKTM)

Za izvođenje ovog testa potrebna je ljepljiva traka, dva obruča koji su promjera 25 cm, dva mlatića (spužvaste palice koje su u slučaju provedenog istraživanja bile izrađene od različitih tkanina obavijenih hulahopkom, dužine od 15 cm i debljine 3 cm) i štoperica za mjerenje vremena. Ljepljivom trakom označava se linija i startna pozicija ispitanika, a pokraj nje se postavlja jedan obruč unutar kojeg se nalazi jedan



mlatić. Od prvog obruča, na udaljenosti od 4 m nalazi se drugi obruč. Na znak mjerioca dijete kreće s prvim mlatićem kojeg ima u ruci, trči maksimalnom brzinom do suprotnog obruča i vraća se natrag po drugi obruč kojeg također treba staviti unutar suprotnog obruča. Test je završen kada dijete s obje noge prijeđe preko startne linije. Test se izvodi tri puta, a dobiveni rezultati zapisuju se u sekundama s točnošću od 0,01.

## 2. Krug četveronoške (MKKČ)

Za izvođenje ovog testa potrebna je ljepljiva traka, četiri čunja i štoperica za mjerenje vremena. Čunjevi se postavljaju tako da budu jedan nasuprot drugoga po kružnici čiji promjer iznosi 2m. Budući da u dvoranama u kojima su provedena mjerenja nema nacrtane kružnice, na određenom dijelu dvorane označen je centar prema kojem su čunjevi postavljeni tako da promjer odgovara potrebnoj udaljenosti. Kod jednog od postavljenih čunjeva, okomito na smjer kretanja označuje se startna linija. Na znak mjerioca dijete kreće u četveronožno obilaženje čunjeva postavljenih u krug. Test je završen u onom trenutku kada dijete sa obje noge prijeđe preko startne linije. Test se izvodi tri puta, a dobiveni rezultati zapisuju se u sekundama s točnošću od 0,01.

## 3. Trčanje do čunjeva (MKTČ)

Za izvođenje ovog testa potrebna je ljepljiva traka, pet čunjeva i štoperica za mjerenje vremena. Ljepljivom trakom označuje se startna linija, a od nje, svakih 2 m naprijed i u stranu (cik-cak) postavljaju se čunjevi. Pokraj posljednjeg čunja nalazi se ciljna linija. Na znak mjerioca dijete kreće trčati od čunja do čunja sve dok ne prijeđe preko ciljne linije s obje noge i tada test završava. Važno je da dijete dotakne svaki čunj oko kojega u tom trenutku prolazi, odnosno trči. Test se izvodi tri puta, a dobiveni rezultati zapisuju se u sekundama s točnošću od 0,01.

Budući da su u uzorak ispitanika uzeta djece predškolske dobi, pri samoj demonstraciji treba pripaziti kako se određeni test pokazuje djeci i kojim redoslijedom se obavljaju određene radnje unutar samog testa kako bi rezultati odgovarali stvarnom stanju sposobnosti. To se odnosi na pravac kretanja oko čunjeva u testu trčanje do čunjeva, zaobilaženje pojedinog čunja u testu krug četveronoške i prenošenje mlatića u testu trčanje s mlatićem.

## 2.6. Metode obrade podataka

Prikupljeni podaci obrađeni su programskim paketom Statistica 12. Razlike u morfološkim karakteristikama i rezultatima koordinacijskih sposobnosti u provedenim testovima koordinacije unutar grupa dječaka i djevojčica dobivene su deskriptivnom statistikom. U deskriptivnoj statistici navedeni su sljedeći statistički pokazatelji:

- *Br.* (broj entiteta),
- *AS* (aritmetička sredina ili prosječna vrijednost izračunata formulom),
- *Min* (minimalna vrijednost),
- *Maks* (maksimalna vrijednost),
- *SD* (standardna devijacija, mjera varijabilnosti izračunata kao kvadratni korijen iz varijance, odnosno prosječnog kvadratnog odstupanja).

Statistički značajne razlike između spolova u morfološkim karakteristikama dobivene su t-testom za nezavisne uzorke kojim se utvrđuje statistička značajnost grupa u jednoj varijabli. U t-testu navedeni su sljedeći statistički pokazatelji:

- *AS 0* (aritmetičke sredine za prvu grupu),
- *AS 1* (aritmetičke sredine za drugu grupu),
- *t-vrijednost* (rezultat dobiven t-testom),
- *p* (razina značajnosti, odnosno pogreška kojom se tvrdi da je razlika statistički značajna),
- *Br.* (broj entiteta).

Korelacije i statistički značajne povezanosti između morfoloških karakteristika i njihovih utjecaja na efikasnost u testovima koordinacije dobiveni su korelacijskom analizom.

## 4. REZULTATI I RASPRAVA

### 4.1. Deskriptivna statistika za morfološke karakteristike i koordinaciju

Tablica 1. Deskriptivna statistika morfoloških karakteristika dječaka

	<b>Br.</b>	<b>AS</b>	<b>Min</b>	<b>Maks</b>	<b>SD</b>
<b>TV</b>	24	110,01	100,60	120,50	4,83
<b>TT</b>	24	18,47	15,50	22,20	1,63
<b>ITM</b>	24	15,27	13,19	17,67	1,14
<b>DR</b>	24	47,54	42,00	54,00	3,09
<b>DN</b>	24	56,17	50,00	62,00	3,12
<b>OPK</b>	24	52,96	49,00	58,00	2,91
<b>OS</b>	24	50,79	47,00	57,00	3,13
<b>OB</b>	24	56,92	50,00	64,00	3,87
<b>OPL</b>	24	16,79	16,00	18,00	0,72
<b>OPP</b>	24	23,33	21,00	27,00	1,55
<b>RR</b>	24	26,75	25,00	29,00	0,94
<b>SV</b>	24	61,04	55,00	67,00	2,63
<b>KNN</b>	24	57,63	25,00	72,00	11,46
<b>KNT</b>	24	59,63	37,00	100,00	14,86
<b>KNL</b>	24	57,21	40,00	80,00	10,83

Legenda: **Br.** (ukupan broj dječaka u istraživanju, prvi stupac), **AS** (srednja vrijednost mjera morfoloških karakteristika na ukupnom uzorku dječaka, drugi stupac), **Min** (najmanja vrijednost pojedine morfološke karakteristike u uzorku dječaka, treći stupac), **Maks** (najveća vrijednost pojedine morfološke karakteristike u uzorku dječaka, četvrti stupac), **SD** (kvadratno odstupanje pojedine morfološke karakteristike u uzorku dječaka, peti stupac)

**Tablica 2.** Deskriptivna statistika morfoloških karakteristika djevojčica

	<b>Br.</b>	<b>AS</b>	<b>Min</b>	<b>Maks</b>	<b>SD</b>
<b>TV</b>	25	107,75	102,80	114,50	3,47
<b>TT</b>	25	18,12	15,30	26,80	2,57
<b>ITM</b>	25	15,61	13,07	23,94	2,22
<b>DR</b>	25	46,12	42,00	50,00	1,83
<b>DN</b>	25	56,52	52,00	60,00	1,90
<b>OPK</b>	25	54,32	50,00	64,00	3,46
<b>OS</b>	25	52,12	48,00	67,00	3,98
<b>OB</b>	25	58,80	52,00	70,00	3,85
<b>OPL</b>	25	16,32	14,00	20,00	1,22
<b>OPP</b>	25	22,48	20,00	27,00	1,61
<b>RR</b>	25	25,36	23,00	30,00	1,82
<b>SV</b>	25	60,80	53,00	65,00	2,74
<b>KNN</b>	25	60,84	49,00	90,00	9,65
<b>KNT</b>	25	68,44	50,00	110,00	13,64
<b>KNL</b>	25	60,96	42,00	93,00	12,07

Legenda: **Br.** (ukupan broj djevojčica u istraživanju, prvi stupac), **AS** (srednja vrijednost mjera morfoloških karakteristika na ukupnom uzorku djevojčica, drugi stupac), **Min** (najmanja vrijednost pojedine morfološke karakteristike u uzorku djevojčica, treći stupac), **Maks** (najveća vrijednost pojedine morfološke karakteristike u uzorku djevojčica, četvrti stupac), **SD** (kvadratno odstupanje pojedine morfološke karakteristike u uzorku djevojčica, peti stupac)

Podaci iz Tablice 1. i Tablice 2. pokazuju kako je u ispitivanju sudjelovalo 24 dječaka i 25 djevojčica. Budući da su se u grupi dječaka i djevojčica mjerile iste morfološke karakteristike, uspoređivat će se rezultati istraživanja provedenih na dječacima u odnosu na one provedene na djevojčicama, odnosno razlike između pojedinih mjera morfoloških karakteristika.

Iz rezultata od prosječnoj visini (TV) i težini (TT), vidljivo je kako su dječaci u prosjeku visoki 110,01 centimetar (sd=4,83) i teški 18,47 kilograma (sd=1,63), dok su djevojčice u prosjeku visoke 107,75 centimetara (sd=3,47) i imaju 18,12 kilograma (sd=2,57). Najveća izmjerena visina kod dječaka iznosi 120,50 centimetara, a kod djevojčica 114,50 centimetara. Najniža izmjerena visina kod dječaka iznosi 100,60 centimetara, a kod djevojčica 102,80 centimetara. Što se tiče težine, kod dječaka je najveće izmjerena težina 22,20 kilograma, a najmanja 15,50 kilograma, dok je kod djevojčica najveće izmjerena težina 26,80 kilograma, a najmanja 15,30 kilograma. Standardne devijacije u visini dječaka (sd=4,83), visini djevojčica (sd=3,47) ukazuju na nešto veće odstupanje od prosječne vrijednosti.

U vrijednostima za indeks tjelesne (ITM) prosječna suma vrijednosti za dječake je 15,27 (sd=1,14), dok je za djevojčice to 15,61 (sd=2,22). Veće odstupanje vidljivo je u rezultatima djevojčica.

U izmjerenim vrijednostima za dužinu ruke (DR) i dužinu noge (DN), prosječna dužina ruke kod dječaka iznosi 47,54 centimetra (sd=3,09), dok kod djevojčica iznosi 46,12 centimetara (sd=1,83). Prosječna dužina noge kod dječaka je 56,17 centimetara (sd=3,12), dok kod djevojčica 56,52 centimetra (sd=1,90). Nešto veća odstupanja minimalne i maksimalne vrijednosti od prosječne vrijednosti uočavaju se kod dužine ruke i dužine noge kod dječaka, gdje odstupanje za dužinu ruke iznosi 3,09, a za dužinu noge 3,12.

U rezultatima opsega prsnog koša (OPK) prosječan rezultat kod dječaka iznosi 52,96 centimetara u odnosu na djevojčice kod kojih ta vrijednost iznosi 54,32 centimetra. Nadalje, prosječna vrijednost opsega struka kod djevojčica iznosi 52,12 centimetra u odnosu na dječake kod kojih je to 50,79 centimetar. Veće prosječne rezultate djevojčice imaju u opsegu bokova čija vrijednost iznosi 58,80 centimetara u odnosu na dječake kod kojih to iznosi 56,92 centimetra. Nešto veće odstupanje od prosječne vrijednosti imaju dječaci u opsegu struka (sd=3,13) i opsegu bokova (sd=3,87), dok se kod djevojčica uočava nešto veće odstupanje u prosječnim vrijednostima opsega prsnog koša (sd=3,46), opsega struka (sd=3,98) i opsega bokova (3,85).

Prosječna vrijednost opsega podlatkice (OPL) kod dječaka iznosi 16,79 centimetara, a kod djevojčica 16,32 centimetra. Srednja vrijednost opsega

potkoljenice (OPP) kod dječaka iznosi 23,33 centimetara, a kod djevojčica 22,48 centimetara. Vrijednosti standardnih devijacija unutar pojedine morfološke karakteristike ne ukazuju na veće odstupanje rezultata od prosjeka.

U rezultatima raspona ramena (RR) dječaci s vrijednosti od 26,75 centimetara prosječno imaju nešto širi raspon ramena od djevojčica kod kojih vrijednost iznosi 25,36 centimetara. Kod dječaka je standardno odstupanje (0,94) nešto manje nego kod djevojčica (1,82). Prosječna vrijednost sjedeće visine (SV) kod dječaka je 61,04 centimetara, dok je kod djevojčica ta vrijednost 60,80 centimetara. Odstupanje od prosjeka je nešto veće kod djevojčica ( $sd=2,74$ ).

Najveća odstupanja u standardnim devijacijama između dječaka i djevojčica uočljive su u vrijednostima kožnog nabora nadlaktice (KNN), kožnog nabora trbuha (KNT) i kožnog nabora leđa (KNL). Standardna devijacija za kožni nabor nadlaktice iznosi 11,46, 14,86 za kožni nabor trbuha i 10,83 za kožni nabor leđa unutar uzorka dječaka. Kod djevojčica, standardna devijacija za kožni nabor nadlaktice iznosi 9,65, 13,64 za kožni nabor trbuha i 12,07 za kožni nabor leđa. Najveće odstupanje vidljivo je u vrijednosti za kožni nabor trbuha (KNT) i iznosi 14,86 za dječake te 13,64 za djevojčice. U izmjeranim vrijednostima za kožni nabor nadlaktice, kožni nabor trbuha i kožni nabor leđa kod dječaka (57,63; 59,63 i 57,21) vidljive su prosječno manje vrijednosti nego kod djevojčica (60,84; 68,44 i 60,96).

**Tablica 3.** Deskriptivna statistika efikasnosti u testovima procjene koordinacije za dječake

	<b>Br.</b>	<b>AS</b>	<b>Min</b>	<b>Maks</b>	<b>SD</b>
<b>MKKČ</b>	24	18,09	13,96	22,28	1,98
<b>MKTČ</b>	24	8,95	7,55	10,70	0,82
<b>MKTM</b>	24	10,68	8,82	13,59	1,39

Legenda: **Br.** (ukupan broj dječaka koji je sudjelovao u testovima procjene koordinacije, prvi stupac), **AS** (srednja vrijednost dobivenih rezultatima, drugi stupac), **Min** (najmanja vrijednost u pojedinom testu, treći stupac), **Maks** (najveća vrijednost u pojedinom testu, četvrti), **SD** (kvadratno odstupanje rezultata u pojedinom testu, peti stupac)

**Tablica 4.** Deskriptivna statistika efikasnosti u testovima koordinacije za djevojčice

	<b>Br.</b>	<b>AS</b>	<b>Min</b>	<b>Maks</b>	<b>SD</b>
<b>MKKČ</b>	25	19,74	16,71	23,89	1,59
<b>MKTČ</b>	25	9,66	7,60	14,13	1,46
<b>MKTM</b>	25	12,14	10,41	19,17	1,72

Legenda: **Br.** (ukupan broj djevojčica koji je sudjelovao u testovima procjene koordinacije, prvi stupac), **AS** (srednja vrijednost dobivenih rezultatima, drugi stupac), **Min** (najmanja vrijednost u pojedinom testu, treći stupac), **Maks** (najveća vrijednost u pojedinom testu, četvrti), **SD** (kvadratno odstupanje rezultata u pojedinom testu, peti stupac)

U tablici 3. i Tablici 4. prikazane su vrijednosti provedenih testova za procjenu koordinacije kod dječaka i djevojčica. U obje skupine provedena su tri ista testa, pa će se uspoređivati vrijednosti rezultata dječaka u odnosu na djevojčice.

Prema vrijednostima, vidljivo je kako u testu krug četveronoške (MKKČ) dječaci ostvaruju prosječan rezultat od 18,09 sekundi, dok djevojčice 19,74 sekundi. Standardna devijacija u ovom testu za dječake iznosi 1,98, dok za djevojčice 1,59, što ukazuje na manje odstupanje od prosječne vrijednosti. Minimalna vrijednost kod dječaka iznosi 13,96 sekundi, a kod djevojčica 16,71 sekundi, a maksimalna vrijednost kod dječaka iznosi 22,28 sekundi, a kod djevojčica 23,89 sekundi.

Srednje vrijednosti kod dječaka i djevojčica u testu trčanje do čunjeva (MKTČ) imaju najmanju razliku. Kod dječaka prosječan rezultat iznosi 8,95 sekundi, a kod djevojčica 9,66 sekundi. Odstupanje od srednje vrijednosti kod dječaka iznosi 0,82, a kod djevojčica 1,46. Kod dječaka je to odstupanje gotovo neznatno, dok je kod djevojčica odstupanje nešto značajnije. Minimalna vrijednost kod dječaka iznosi 7,55 sekundi, a kod djevojčica 7,60 sekundi. Maksimalna vrijednost testa kod dječaka iznosi 10,70 sekundi, a kod djevojčica 14,13 sekundi.

U izmjerenim vrijednostima u testu trčanje s mlaticem (MKTM), dječaci imaju prosječnu vrijednost od 10,68 sekundi, a djevojčice 12,14 sekundi. Standardno odstupanje ponovno iznosi nešto manje kod dječaka nego kod djevojčica. Kod dječaka je to 1,39, a kod djevojčica 1,79 i nešto je značajnije. Minimalna vrijednost kod dječaka iznosi 8,82 sekunde, dok je kod djevojčica to 10,41 sekunda. Maksimalna vrijednost kod dječaka je 13,59 sekundi, a kod djevojčica 19,17 sekundi.



## 4.2. T-testovi po spolovima u morfološkim karakteristikama i koordinaciji

Tablica 5. Rezultati t-testa po spolu u morfološkim karakteristikama

	AS 0	AS 1	t-vrijednost	p	Br. 0	Br. 1
TV	110,01	107,75	1,89	0,07	24	25
TT	18,47	18,12	0,57	0,57	24	25
ITM	15,27	15,61	-0,67	0,51	24	25
DR	47,54	46,12	1,97	0,06	24	25
DN	56,17	56,52	-0,48	0,63	24	25
OPK	52,96	54,32	-1,49	0,14	24	25
OS	50,79	52,12	-1,29	0,20	24	25
OB	56,92	58,80	-1,71	0,09	24	25
OPL	16,79	16,32	1,64	0,11	24	25
OPP	23,33	22,48	1,89	0,07	24	25
RR	<b>26,75</b>	<b>25,36</b>	<b>3,33</b>	<b>0,00*</b>	<b>24</b>	<b>25</b>
SV	61,04	60,80	0,31	0,75	24	25
KNN	57,63	60,84	-1,06	0,29	24	25
KNT	<b>59,63</b>	<b>68,44</b>	<b>-2,16</b>	<b>0,04*</b>	<b>24</b>	<b>25</b>
KNL	57,21	60,96	-1,14	0,26	24	25

Legenda: **AS 0** (srednja vrijednost rezultata u uzorku dječaka u pojedinim morfološkim karakteristikama za dječake, prvi stupac), **AS 1** (srednja vrijednost rezultata u uzorku djevojčica u pojedinim morfološkim karakteristikama za djevojčice, drugi stupac), **t-vrijednost** (rezultat dobiven t-testom), **p** (značajnost statističke razlike između dječaka i djevojčica uz razinu značajnosti  $p \leq 0,05$ ), **Br.0** (ukupan broj dječaka), **Br. 1** (ukupan broj djevojčica), \* (statistički značajna razlika)

Za utvrđivanje statistički značajnih razlika u morfološkim karakteristikama između dječaka i djevojčica provedena je t-test analiza čiji su rezultati prikazani u Tablici 5.

Prema vrijednostima t-testa i p uz razinu značajnosti  $p \leq 0,05$ , u morfološkim karakteristikama raspona ramena (RR) i kožnog nabora trbuha (KNT) utvrđene su statistički značajne razlike. U vrijednostima raspona ramena (RR) *t-vrijednost* iznosi 3,33, a  $p$  0,00 što pokazuje kako su dječaci u ovoj morfološkoj karakteristici ostvarili prosječno veće rezultate u odnosu na djevojčice, što je iz tablice vidljivo i prema srednjim vrijednostima. Može se zaključiti kako dječaci imaju značajno šira ramena od djevojčica. Takav rezultat dobio je u svojem istraživanju i Pelemiš (2015) koji je također utvrdio kako dječaci imaju nešto širi raspon ramena u odnosu na djevojčice zbog ranijeg ubrzanog procesa okoštavanja. Rezultati Martinovića (2012) također to potvrđuju.

U vrijednostima kožnog nabora trbuha (KNT) *t-vrijednost* iznosi -2,16, a  $p$  0,04 što pokazuje kako su djevojčice u ovoj morfološkoj karakteristici ostvarile prosječno veće rezultate u odnosu na dječake što je također vidljivo iz tablice prema srednjim vrijednostima. Prema navedenim rezultatima može se utvrditi kako djevojčice imaju veću količinu potkožnog masnog tkiva na području trbuha u odnosu na dječake što odgovara rezultatima istraživanja Živanović (2017), Bala, Jakšić, Popović (2009) i Hraski, Horvat i Bokor (2016).

U ostalim rezultatima t-testa ne utvrđuju se statistički značajne razlike između dječaka i djevojčica u morfološkim karakteristikama, a takvi rezultati mogu biti posljedica slučajnog variranja, iako vrijednosti tjelesne visine i opseg potkoljenice graniče s vrijednosti  $p \leq 0,05$ .

Prema vrijednostima tjelesne visine (TV) i tjelesne težine (TT) može se zaključiti kako su dječaci prosječno nešto viši i teži u odnosu na djevojčice, no ukupan indeks tjelesne mase nešto je veći kod djevojčica nego kod dječaka. Također, dječaci u odnosu na djevojčice prosječno imaju duže ruke i kraće noge. Prema rezultatima djevojčice imaju širi opseg prsnog koša, struka i bokova u odnosu na dječake, dok dječaci imaju širi opseg podlaticke i potkoljenice. U rezultatima sjedeće visine pokazuje se kako su dječaci nešto viši od djevojčica.

Prema vrijednostima kožnog nabora nadlaticke i kožnog nabora leđa, zaključuje se kako djevojčice imaju više potkožnog masnog tkiva u odnosu na dječake.

Dobiveni rezultati odgovaraju rezultatima istraživanja Bokor, Horvat i Hraski (2016) koji su također utvrdili kako su dječaci nešto viši i teži u odnosu na djevojčice, imaju duže ruke i manje potkožnog masnog tkiva na području trbuha. Ovim je istraživanjem dobiveno kako djevojčice imaju i više potkožnog masnog tkiva na području leđa i nadlaktice. Rezultati se također mogu usko povezati s prirodnim oblicima kretanja u slobodno vrijeme, budući da su već od predškolske dobi dječaci aktivniji od djevojčica. Rezultati istraživanja odgovaraju i rezultatima istraživanja od Pelemiš (2015) i Martinović (2012).

Na kraju ovog odlomka odbacuje se prva hipoteza koja je postavljena u sklopu istraživanja o postojanju značajnih razlika u svim morfološkim karakteristikama između dječaka i djevojčica zbog toga što se značajnije razlike nisu pokazale u svim morfološkim karakteristikama između dječaka i djevojčica, nego samo u dvije: rasponu ramena (RR) i kožnom naboru trbuha (KNT).

Druga postavljena hipoteza o tome da djevojčice imaju veći udio potkožnog masnog tkiva u području leđa, trbuha i nadlaktice od dječaka se prihvaća budući da su dobiveni rezultati pokazali veće prosječne izmjerene vrijednosti kod djevojčica, a samim time i veći udio potkožnog masnog tkiva.

Treća hipoteza ovog istraživanja koja navodi kako su dječaci viši i teži u odnosu na djevojčice se prihvaća budući da su dječaci prosječno viši i teži u odnosu na prosječnu visinu i težinu djevojčica.

**Tablica 6.** Rezultati t-testa po spolu u testovima koordinacije

	<b>AS 0</b>	<b>AS 1</b>	<b>t-vrijednost</b>	<b>p</b>	<b>Br. 0</b>	<b>Br. 1</b>
<b>MKKČ</b>	<b>18,09</b>	<b>19,74</b>	<b>-3,20</b>	<b>0,00*</b>	<b>24</b>	<b>25</b>
<b>MKTČ</b>	<b>8,95</b>	<b>9,66</b>	<b>-2,10</b>	<b>0,04*</b>	<b>24</b>	<b>25</b>
<b>MKTM</b>	<b>10,68</b>	<b>12,14</b>	<b>-3,26</b>	<b>0,00*</b>	<b>24</b>	<b>25</b>

Legenda: *AS 0* (srednja vrijednost testova koordinacije u uzorku dječaka, prvi stupac), *AS 1* (srednja vrijednost testova koordinacije u uzorku djevojčica, drugi stupac), *t-vrijednost* (rezultat dobiven t-testom, treći stupac), *p* (značajnost statističke razlike u testovima koordinacije između dječaka i djevojčica uz razinu značajnosti  $p \leq 0,05$ , četvrti stupac), *Br. 0* (ukupan broj dječaka, peti stupac), *Br. 1* (ukupan broj djevojčica, šesti stupac), \* statistički značajna razlika

Za utvrđivanje statistički značajnih razlika u testovima koordinacije između dječaka i djevojčica također je provedena t-test analiza čiji rezultati su prikazani u Tablici 6.

Prema dobivenim rezultatima može se zaključiti kako su u svim testovima koordinacije utvrđene statistički značajne razlike s obzirom na to da je  $p \leq 0,05$ . U testu koordinacije krug četveronoške (MKKČ) dječaci su ostvarili bolje rezultate u odnosu na djevojčice. To je vidljivo također i u testovima trčanje do čunja (MKTČ) i trčanje s mlaticem (MKTM). Prema dobivenim rezultatima može se zaključiti kako su dječaci brži u svim testovima koordinacije u odnosu na djevojčice i prosječno ostvaruju bolje rezultate. Istraživanje koje je proveo Kosinac (1991) također je potvrdilo bolju uspješnost dječaka u procjeni koordinacije testom poligon natraške. Rezultati o boljoj uspješnosti dječaka u testovima koordinacije pronađeni su u istraživanjima Prskala i suradnika (2015), Živanović (2017), Horvat, Babić i Miholić (2013), Bala (2003), Zorc i suradnika (2005) te Hraski, Horvat i Bokor (2016).

Na kraju ovog odlomka može se prihvatiti četvrta hipoteza istraživanja u kojoj se navodi da dječaci postižu bolje rezultate u svim testovima za procjenu koordinacijskih sposobnosti budući da su dječaci u svim testovima imali bolje i brže rezultate u odnosu na djevojčice.

## 4.2. Korelacija između morfoloških karakteristika i testova procjene koordinacije

**Tablica 7.** Korelacija (odnos) morfoloških karakteristika i koordinacije kod dječaka

<i><b>MO</b></i>	<i><b>MKKČ</b></i>	<i><b>MKTČ</b></i>	<i><b>MKTM</b></i>
<b>TV</b>	-0,18	-0,05	-0,04
<b>TT</b>	-0,05	0,11	0,26
<b>ITM</b>	0,16	0,17	0,35
<b>DR</b>	-0,11	-0,06	0,05
<b>DN</b>	0,11	-0,23	0,01
<b>OPK</b>	-0,03	0,02	-0,06
<b>OS</b>	0,03	-0,06	0,07
<b>OB</b>	0,04	0,08	0,08
<b>OPL</b>	0,03	0,22	0,18
<b>OPP</b>	0,38	-0,19	0,18
<b>RR</b>	<b>-0,41*</b>	-0,12	-0,40
<b>SV</b>	-0,40	0,23	-0,37
<b>KNN</b>	-0,34	0,11	0,05
<b>KNT</b>	0,22	0,09	<b>0,50*</b>
<b>KNL</b>	0,40	0,21	<b>0,64*</b>

Legenda: ***MO*** (mjerene morfološke karakteristike, nulti stupac), ***MKKČ*** (test za procjenu koordinacije, prvi stupac), ***MKTČ*** (test za procjenu koordinacije, drugi stupac), ***MKTM*** (test za procjenu koordinacije, treći stupac), \* (statistički značajna povezanost)

**Tablica 8.** Korelacija (odnos) morfoloških karakteristika i koordinacije kod djevojčica

<b><i>MO</i></b>	<b><i>MKKČ</i></b>	<b><i>MKTČ</i></b>	<b><i>MKTM</i></b>
<b>TV</b>	<b>-0,41*</b>	-0,25	-0,31
<b>TT</b>	0,16	-0,01	0,08
<b>ITM</b>	0,35	0,09	0,22
<b>DR</b>	<b>-0,47*</b>	-0,22	-0,06
<b>DN</b>	-0,30	-0,11	-0,11
<b>OPK</b>	0,03	0,11	-0,08
<b>OS</b>	0,28	-0,05	0,10
<b>OB</b>	0,21	0,02	0,18
<b>OPL</b>	-0,12	-0,16	-0,12
<b>OPP</b>	0,27	-0,12	0,14
<b>RR</b>	0,05	0,00	0,10
<b>SV</b>	-0,01	0,14	-0,08
<b>KNN</b>	0,33	0,15	0,19
<b>KNT</b>	0,20	0,21	0,30
<b>KNL</b>	0,31	<b>0,43*</b>	<b>0,43*</b>

Legenda: ***MO*** (mjerena morfološka obilježja, nulti stupac), ***MKKČ*** (test za procjenu koordinacije, prvi stupac), ***MKTČ*** (test za procjenu koordinacije, drugi stupac), ***MKTM*** (test za procjenu koordinacije, treći stupac), \* (statistički značajna povezanost)

U Tablici 7. i Tablici 8. prikazani su dobiveni rezultati korelacijske analize između povezanosti morfoloških karakteristika na efikasnost u testovima koordinacije kod dječaka i djevojčica. Dobiveni rezultati pokazuju kako postoji statistički značajna povezanost između nekih morfoloških karakteristika na efikasnost u pojedinim testovima za procjenu koordinacije. Iz tablice u rezultatima dječaka može se uočiti kako raspon ramena (RR) dječaka utječe na uspješnost u testu krug četveronoške (MKKČ) dok kod djevojčica ova varijabla nije imala utjecaja na rezultate u istom testu koordinacije. Također, količina potkožnog masnog tkiva na

području trbuha (KNT) i na području leđa (KNL) kod dječaka znatno utječe na uspješnost u testu trčanje s mlaticem (MKTM).

Što se tiče djevojčica, dobiveni rezultati pokazuju kako tjelesna visina (TV) djevojčica utječe na efikasnost u izvođenju testa krug četveronoške (MKKČ). Uz to, na uspješnost u tom istom testu utječe i dužina ruke (DR). Videmšek (1996) također je utvrdila povezanost tjelesne visine s uspješnim izvođenjem motoričkih testova. Količina potkožnog maskog tkiva na području leđa (KNL) kod djevojčica utječe i na uspješnost u izvođenju testa trčanje do čunjeva (MKTČ), ali i u izvođenju testa trčanje s mlaticem (MKTM). Zbog navedenih varijabli u kojima postoji statistički značajna povezanost, djevojčice ostvaruju slabije rezultate u odnosu na dječake. Rezultat u istraživanju Bokor, Horvat, Hraski (2016) kako djevojčice koje imaju veću količinu potkožnog masnog tkiva na području trbuha ostvaruju slabije rezultate, u ovom se istraživanju nije dokazao, već je suprotan i odnosi se na dječake. Rezultati ovog istraživanja odgovaraju rezultatima istraživanja Prskala i suradnika (2015) koji su utvrdili kako količina potkožnog masnog tkiva kod djevojčica utječe na uspješnost u testovima koordinacije. Rezultati istraživanja odgovaraju i istraživanju Kojića i suradnika (2012) koji su utvrdili kako je količina potkožnog masnog tkiva u velikoj povezanosti sa slabijim funkcioniranjem koordiniranih pokreta kod djevojčica.

Rezultati dobiveni korelacijskom analizom svakako potvrđuju da morfološke karakteristike imaju utjecaj na uspješnost u pojedinim testovima koordinacije. Iz dobivenih rezultata u istraživanju Dzinović-Kojić, Pelemiš i Mitrović (2012) koji su utvrđivali efekte morfoloških karakteristika na koordinacijske sposobnosti djece predškolske dobi zaključuje se kako na rezultate u provođenju testa poligon natraške utječe dužina ruke i raspon ramena što se može vidjeti i u ovom istraživanju.

Također, utjecaj morfoloških karakteristika na motoričke sposobnosti i samu koordinaciju utvrdili su Popović i Radenović (2017) u kojem zaključuju kako su morfološke karakteristike djevojčica statistički značajno povezane s koordinacijom, dok je Pišot (1999) također utvrdio postojanje utjecaja morfoloških karakteristika na strukturu motoričkih sposobnosti što je dokazano i u istraživanju Kondrič, Mišigoj-Duraković i Metikoš (2002). Rezultati navedenih istraživanja također odgovaraju rezultatima ovog istraživanja.

Na kraju ovog odlomka djelomično se prihvaća peta hipoteza istraživanja kako morfološke karakteristike dječaka utječu na rezultate u svim testovima koordinacijskih sposobnosti. Istraživanjem je svakako dokazano kako postoji povezanost i utjecaj morfoloških karakteristika na efikasnost u testovima koordinacije, no ne utječu sve mjerene morfološke varijable, nego njih šest (raspon ruku, kožni nabor trbuha i kožni nabor leđa kod dječaka i tjelesna visina, dužina ruke, kožni nabor leđa kod djevojčica).

Također, u potpunosti se prihvaća posljednja, šesta hipoteza istraživanja u kojoj se navodi kako udio potkožnog masnog tkiva utječe na efikasnost u testovima koordinacijskih sposobnosti. U rezultatima dječaka i djevojčica uočeno je kako vrijednosti kožnog nabora trbuha i leđa utječu na uspješnost u testovima koordinacije.



## 5. ZAKLJUČAK

Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi postoje li razlike u morfološkim karakteristikama između djevojčica i dječaka, ima li razlika u izvođenju pojedinih testova za procjenu koordinacije te postoji li utjecaj i povezanost pojedinih morfoloških karakteristika na efikasnost u testovima za procjenu koordinacije.

Uzorak djece u ovom istraživanju činilo je ukupno 49 djece, od toga 24 dječaka i 25 djevojčica iz dječjih vrtića na području Krapinsko-zagorske županije iz mjesta Veliko Trgovišće i Zabok. Sva ispitivana djeca bila su u dobi od 4 do 4 i pol godine uz odstupanje od  $\pm 3$  mjeseca starosti. Također, sva djeca su tijekom provođenja istraživanja trebala biti zdrava i voljna za pristupanje istraživanju. Za svakog pojedinog ispitanika koji je bio uključen u istraživanje dobiven je pismeni pristanak roditelja koji je suglasan s uključivanjem njihove djece u istraživanje

Za provođenje ovog istraživanja bilo je potrebno prije svega odrediti koje će se morfološke karakteristike kod djece uzeti u obzir. Tako su se morfološke karakteristike procjenjivale sa 14 varijabli. To su bile: tjelesna visina (TV), tjelesna težina (TT), dužina ruke (DR), dužina noge (DN), opseg prsnog koša (OPK), opseg struka (OS), opseg bokova (OB), opseg podlaticice (OPL), opseg potkoljenice (OPP), raspon ramena (RR), sjedeća visina (SV), kožni nabor nadlaticice (KNN), kožni nabor trbuha (KNT) i kožni nabor leđa (KNL)

Za potrebe ovog istraživanja trebalo je utvrditi testove koji će se provesti u svrhu utvrđivanja razlika između dječaka i djevojčica u efikasnosti, ali i povezanosti morfoloških karakteristika s istima. Testovi koji su provedeni u svrhu utvrđivanja razlika između dječaka i djevojčica bili su: trčanje s mlaticem (MKTM), krug četveronoške (MKKČ) i trčanje do čunjeva (MKTČ). Sva tri testa preuzeta su iz istraživanja Bokor, Horvat Hraski (2016) koji su u svom istraživanju također proučavali utjecaj pojedinih antropometrijskih karakteristika na uspješnost u testovima koordinacije kod četverogodišnjaka.

Podaci ovog istraživanja obrađeni su programskim paketom Statistica 12. Razlike u morfološkim karakteristikama i rezultatima koordinacijskih sposobnosti u provedenim testovima koordinacije unutar grupa dječaka i djevojčica dobivene su deskriptivnom statistikom. Statistički značajne razlike između spolova u

morfološkim karakteristikama dobivene su t-testom, a korelacije i statistički značajne povezanosti između morfoloških karakteristika i njihovih utjecaja na efikasnost u testovima koordinacije dobiveni su korelacijskom analizom. Svi rezultati prikazani su u tablicama.

Analizom dobivenih rezultata utvrđuje se kako postoje statistički značajne u morfološkim karakteristikama između dječaka i djevojčica u varijablama raspon ruku (RR) i kožni nabor trbuha (KNT). Također, utvrđeno je kako su dječaci viši i teži u odnosu na djevojčice, imaju duže ruke i kraće noge. Prosječno djevojčice imaju veću količinu u potkožnog masnog tkiva u području trbuha, leđa i nadlaktice u odnosu na dječake. Također, dječaci u odnosu na djevojčice prosječno imaju duže ruke i kraće noge. Prema rezultatima djevojčice imaju širi opseg prsnog koša, struka i bokova u odnosu na dječake, dok dječaci imaju širi opseg podlaktice i potkoljenice. U rezultatima sjedeće visine pokazuje se kako su dječaci nešto viši od djevojčica.

U području procjene koordinacije također su utvrđene statistički značajne razlike između dječaka i djevojčica. Dječaci u sva tri testa procjene koordinacije ostvaruju bolje rezultate u odnosu na djevojčice.

Rezultati korelacijske analize potvrđuju kako postoji statistički značajna povezanost između pojedinih morfoloških karakteristika i utjecaja na efikasnost u izvođenju testova za procjenu koordinacije. Tako kod dječaka raspon ramena (RR) utječe na uspješnost u testu krug četveronoške dok kod djevojčica ista varijabla nije imala utjecaja na efikasnost u istom testu. Količina potkožnog masnog tkiva na području trbuha (KNT) i na području leđa (KNL) kod dječaka značajno je utjecala na uspješnost u testu trčanje s mlatićem dok to kod djevojčica nije bio slučaj. Dobiveni rezultati za djevojčice pokazuju kako tjelesna visina (TV) utječe na efikasnost u izvođenju testa krug četveronoške (MKKČ), a na uspješnost u istom testu utječe i dužina ruke (DR). Kod dječaka navedene varijable nisu imale utjecaja. Količina potkožnog masnog tkiva na području leđa (KNL) utječe na uspješnost u izvođenju testa trčanje do čunjeva (MKTČ), ali i u izvođenju testa trčanje s mlatićem (MKTМ).

Djevojčice s više potkožnog masnog tkiva na području leđa ostvaruju slabije rezultate u testovima procjene koordinacije, dok kod dječaka količina potkožnog masnog tkiva na području trbuha i leđa utječe efikasnost u testu trčanje s mlatićem.

Spoznaje koje su proizašle iz ovog istraživanja u većem se dijelu poklapaju s dosadašnje provedenim istraživanjima na sličnu temu. Sami rezultati mogu poslužiti prije svega odgojno-obrazovnim djelatnicima kako bi spoznali važnost redovitog provođenja satova tjelesne i zdravstvene kulture i time utjecali na sam razvoj morfoloških karakteristika, koordinacije, ali i ostalih motoričkih sposobnosti. Rezultati mogu poslužiti i roditeljima predškolske djece koji bi svakako trebali spoznati važnost redovnog bavljenja tjelesnim aktivnostima i uvidjeti doprinos pozitivnom rastu i razvoju morfoloških karakteristika djece koje svakako imaju utjecaja na kvalitetu života pojedinog djeteta i sam rast i razvoj. Iz navedenih razloga i rezultata ovog istraživanja potrebno je pratiti djecu već od najranije dobi i poticati ih na uključivanje u sportske programe koji se provode u vrtićima, ali i izvanvrtićke programe koje provode specijalizirani treneri. Upravo se na taj način može doprinjeti očuvanju zdravlja i podizanju kvalitete života sve djece predškolske dobi.

## 6. LITERATURA

1. Bala G. (2003). Quantitative differences in motor abilities of pre-school boys and girls. *Kinesiologia Slovenica*, 9 (2), 5 – 16.
2. Bala, G., & Katić, R. (2009). Sex differences in anthropometric characteristics, motor and cognitive functioning in preschool children at the time of school enrolment. *Coll. Antropol*, 33 (4), 1071-1078.
3. Bala, G. Jakšić, D., & Popović, B. (2009). Trend relacija morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti predškolske djece. *Istraživačka monografija*, 63-111.
4. Bokor, I., Horvat, V., & Hraski, M. (2016). Razlike u antropometrijskim karakteristikama i njihov utjecaj na efikasnost u testovima koordinacije kod četverogodišnjaka U I. Prskalo, Badrić, M., Horvat, V. (Ur.) *Kinesiological Education in the Future* (str. 23-34). Zagreb: Učiteljski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
5. Dzinović-Kojić, D., Pelemiš, V., & Mitrović, N. (2012). The effect of morphological characteristics on preschool children coordination. *Journal Plus Education*, 8 (2), 97 – 108.
6. Findak, V., Prskalo, I., Babin, J. (2011). *Sat tjelesne i zdravstvene kulture u primarnoj edukaciji*. Zagreb: Učiteljski fakultet.
7. Horvat, V., Babić, V., & Miholić, J. (2013). Gender Differences in Some Motor Abilities of Preschool Children. *Croatian Journal of Education*, 15 (4), 959-980.
8. Horvat, V., & Sindik, J. (2016). Associations between Morphological Characteristics, Motor Abilities and Preparedness for School in Preschool girls. *Croatian Journal of Education*, 18 (4), 1173-1200.
9. Horvat, V., Sindik, J., & Mraković, S. (2016). Correlations between Motor Abilities, Morphological Characteristics and Preparedness for School at Pre-school boys. *Anthropologist*, 24 (1), 193-207.
10. Katić, R., Srhoj, Lj., & Pažanin, R. (2005). Integration of coordination into the morphological-motor system in male children aged 7-11 years. *Coll. Antropol*, 29 (2) 711-716.

11. Katić, R., Bala, G., & Barović, Z., (2012). Gender Differentiations of Cognitive-Motor Functioning in Prepubertal and Pubertal Children. *Coll. Antropol*, 36 (2), 563-572.
12. Kondrič, M., M. Mišigoj-Duraković, & Metikoš, D. (2002). A contribution to understanding relations between morphological and motor characteristics in 7-9 year old boys. *Kineziology*34 (1), 5-15.
13. Kosinac, Z., & Katić, R. (1999). Longitudinalna studija razvoja morfološko-motoričkih karakteristika dječaka i djevojčica od 5. do 7. godine, U. D. Milanović (Ur.) „*Kineziologija za 21. stoljeće*“ (str. 144-146). Zagreb:Kineziološki fakultet.
14. Kosinac, Z. (2011). *Morfološko-motorički i funkcionalni razvoj djece uzrasne dobi od 5. do 11. godine*. Split:Savez školskih športskih društava grada Splita.
15. Milanović, D. (2009). *Teorija i metodika treninga*. Zagreb: Odjel za izobrazbu trenera.
16. Martinović, D., Pelemiš, V., Branković, D., & Mitrović, N. (2012). Quantitative differences in anthropometric characteristics of pre-school boys and girls. *Journal Plus Education*, 8 (2), 109-118.
17. Mišigoj-Duraković, M. (2008). *Kinantropologija-biološki aspekti tjelesnog vježbanja*. Zagreb:Tiskara Zelina.
18. Mraković M. (1992). *Uvod u sistematsku kineziologiju*. Zagreb: Kineziološki fakultet.
19. Neljak, B. (2009). *Kineziološka metodika u predškolskom odgoju*. Zagreb: Kineziološki fakultet.
20. Pelemiš, V., Pelemiš, M., & Lalić, D. (2015). Analysis of differences between morphological characteristics of preschool children in Belgrade. *Research in Kinesiology*, 43 (1), 99-104.
21. Pejčić, A. (2005). *Kineziološke aktivnosti za djecu predškolske dobi*. Rijeka: Visoka učiteljska škola u Rijeci.
22. Pišot, R., (1999). The diferences in the motor structure of six-and-half years old boys before and after the partialization of morfological characteristics. U D. Milanović (Ur.), *Zbornik radova 2. međunarodne znanstvene konferencije – Kineziologija za 21. stoljeće* (str. 397-401). Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

23. Popović, B., & Radenović D. (2010). Relacije morfoloških karakteristika i koordinacije kod devojčica koje se bave gimnastikom. *Glasnik antropološkog društva Srbije*, 45 (1), 243-252.
24. Prskalo, I., Barić, M., & Kunješić, M. (2015). The percentage of body fat in children and the level of their motor skills. *Coll. Antropol*, 39 (1), 21-28.
25. Sabo E. (2006). Razlike između dečaka i devojčica u antropometrijskim karakteristikama prilikom upisa u osnovnu školu. *Pedagoška stvarnost*, 1(3-4), 302-310.
26. Videmšek M., (1996). *Motoričke sposobnosti triletnih otrok*. (Doktorska disertacija), Ljubljana: Fakultet za šport.
27. Zorc J., Pišot, R., & Stojnik, V. (2005). Gender differences in motor performance in 6,5 – year – old children. *Kinesiologija Slovenica*, 11 (1), 90 – 104.
28. Živanović, V., Branković, D., & Pelemiš, V. (2017). Gender differences in children related to the body composition and movement coordination. *Croatian journal of Education*, 20 (1), 173-198.

## Popis tabličnih prikaza

Tablica 1. Deskriptivna statistika morfoloških karakteristika dječaka.....	26
Tablica 2. Deskriptivna statistika morfoloških karakteristika djevojčica.....	27
Tablica 3. Deskriptivna statistika efikasnosti u testovima procjene koordinacije za dječake.....	30
Tablica 4. Deskriptivna statistika efikasnosti u testovima koordinacije za djevojčice.....	30
Tablica 5. Rezultati t-testa po spolu u morfološkim karakteristikama.....	31
Tablica 6. Rezultati t-testa po spolu u testovima koordinacije.....	35
Tablica 7. Korelacija (odnos) morfoloških karakteristika i koordinacije kod dječaka.....	36
Tablica 8. Korelacija (odnos) morfoloških karakteristika i koordinacije kod djevojčica.....	37

## Zahvale

*Zahvaljujem se mentorici dr.sc. Marijani Hraski na iskazanom povjernju, vodstvu i pomoći tijekom izrade ovog rada.*

*Zahvaljujem se ravnateljicama i svim roditeljima koji su mi omogućili provođenje istraživanja u dječjim vrtićima.*

*Također se zahvaljujem svojoj obitelji i prijateljima na strpljenju i moralnoj podršci koju su mi pružili tijekom studiranja.*

*Na kraju se posebno želim zahvaliti Nikoli Cvetkoviću koji je kroz cijelo vrijeme studiranja bio moj glavni oslonac, motivator u teškim trenucima i najbolja podrška u svakom novom izazovu.*

*K.Š.*



## Izjava o samostalnoj izradi rada

Ja, Katarina Šipek, pod materijalnom i krivičnom odgovornošću izjavljujem da sam diplomski rad na temu *Relacije morfoloških karakteristika i koordinacijskih sposobnosti djece predškolske dobi* izradila samostalno pod vodstvom mentorice dr. sc. Marijane Hraski, primjenjujući metodologiju znanstvenoistraživačkog rada i koristeći literaturu koja je navedena na kraju diplomskog rada.

Studentica: Katarina Šipek

---

UČITELJSKI FAKULTET  
SVEUČILIŠTA U ZAGREBU  
ODSJEK ZA ODGOJITELJSKI STUDIJ

IZJAVA

kojom izjavljujem da sam suglasan/suglasna da se trajno pohrani i javno objavi moj rad

naslov

RELACIJE MORFOLOŠKIH KARAKTERISTIKA I KOORDINACIJSKIH  
SPOSOBNOSTI DJECE PREDŠKOLSKE DOBI

vrsta rada

DIPLOMSKI RAD

u javno dostupnom institucijskom repozitoriju

UČITELJSKOG FAKULTETA U ZAGREBU

i javno dostupnom repozitoriju Nacionalne i sveučilišne knjižnice u Zagrebu (u skladu s  
odredbama Zakona o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju, NN br. 123/03, 198/03,  
105/04, 174/04, 02/07, 46/07, 45/09, 63/11, 94/13, 139/13, 101/14, 60/15).

U Zagrebu, listopad 2018.

Ime i prezime: Katarina Šipek

---