

# Konstrukcija, validacija i primjena bilateralnih kinezioloških testova za procjenu razine lokomotornih i manipulativnih motoričkih znanja kod sedmogodišnjaka

---

Lovrić, Franjo

Doctoral thesis / Doktorski rad

2016

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Split, Faculty of Kinesiology / Sveučilište u Splitu, Kineziološki fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:221:617551>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-02-19**



Repository / Repozitorij:

[Repository of Faculty of Kinesiology, University of Split](#)



**SVEUČILIŠTE U SPLITU**  
**KINEZIOLOŠKI FAKULTET**  
**DOKTORSKI STUDIJ**

Franjo Lovrić

**KONSTRUKCIJA, VALIDACIJA I PRIMJENA BILATERALNIH  
KINEZIOLOŠKIH TESTOVA ZA PROCJENU RAZINE  
LOKOMOTORNIH I MANIPULATIVNIH MOTORIČKIH ZNANJA  
KOD SEDMOGODIŠNJAKA**

DOKTORSKA DISERTACIJA

lipanj , 2016.

**SVEUČILIŠTE U SPLITU**  
**KINEZIOLOŠKI FAKULTET**  
**DOKTORSKI STUDIJ**

Franjo Lovrić

**KONSTRUKCIJA, VALIDACIJA I PRIMJENA BILATERALNIH  
KINEZIOLOŠKIH TESTOVA ZA PROCJENU RAZINE  
LOKOMOTORNIH I MANIPULATIVNIH MOTORIČKIH ZNANJA  
KOD SEDMOGODIŠNJAKA**

DOKTORSKA DISERTACIJA

Mentor: dr.sc. Đurđica Miletić, redoviti profesor u trajnom zvanju

Sumentor: dr.sc. Igor Jelaska, docent

lipanj , 2016.

Dana 17. lipnja 2016. godine, Franjo Lovrić, mag.cin., **obranio** je doktorsku disertaciju pod naslovom:

**KONSTRUKCIJA, VALIDACIJA I PRIMJENA BILATERALNIH  
KINEZILOŠKIH TESTOVA ZA PROCJENU RAZINE  
LOKOMOTORNIH I MANIPULATIVNIH MOTORIČKIH ZNANJA  
KOD SEDMOGODIŠNJAKA**

mentora dr.sc. Đurđice Miletić, redovitog profesora u trajnom zvanju na Kineziološkom fakultetu u Splitu i sumentora dr.sc. Igora Jelaska, docenta na Kineziološkom fakultetu u Splitu

javnom obranom pred Stručnim povjerenstvom u sastavu:

1. dr. sc. Igor Jelaska, docent Kineziološkog fakulteta u Splitu, predsjednik
2. dr. sc. Saša Krstulović, redoviti profesor Kineziološkog fakulteta u Splitu, član
3. dr. sc. Jelena Paušić, izvanredni profesor Kineziološkog fakulteta u Splitu, član
4. dr. sc. Patrik Drid, izvanredni profesor Fakulteta sporta i fizičkog vaspitanja Sveučilišta u Novom Sadu, član
5. dr. sc. Sunčica Delaš Kalinski, docent Kineziološkog fakulteta Sveučilišta u Splitu, zamjenski član

Pozitivno izvješće Povjerenstva za ocjenu doktorske disertacije prihvaćeno na sjednici Fakultetskog vijeća održanoj dana 25. svibnja 2016. godine.



*Veliki broj ljudi je zaslužan za izradu ove doktorske disertacije i svima njima se zahvaljujem od srca!*

*Posebne zahvale idu:*

- *Majci koja me je svojim primjerom uvijek vodila kroz život.*
- *Prof.dr.sc. Žarku Biliću, mom profesoru i prijatelju koji me uveo u svijet Kineziologije.*
- *Prof.dr.sc. Đurđici Miletić, mojoj mentorici koja mi je poklonila svoje povjerenje i vodila kroz cijeli doktorski studij*
- *Doc.dr.sc. Igoru Jelaski, mom sumentoru koji mi je otvorio vrata svog doma i savjetima uvelike olakšao pisanje ove disertacije*
- *Anči koja me je trpila, i puno pomogla pri samoj provedbi eksperimenta*

*Doktorsku disertaciju posvećujem pokojnom ocu, i svom Anđelu čuvaru!*

## SADRŽAJ

1	UVOD .....	10
1.1	Motoričko učenje i transfer znanja .....	11
1.2	Motorička asimetrija u kineziologiji .....	13
1.3	Konstrukcija testova za procjenu motoričkih znanja kod djece i njihova antropološka uvjetovanost.....	14
2	DOSADAŠNJA ISTRAŽIVANJA .....	17
2.1	Dosadašnja istraživanja o konstrukciji testova za procjenu biotičkih motoričkih znanja .....	17
2.2	Dosadašnja istraživanja o motoričkoj asimetriji .....	21
2.3	Dosadašnja istraživanja o fenomenu bilateralnog transfera motoričkih znanja.....	24
3	PROBLEM ISTRAŽIVANJA .....	27
4	CILJEVI I HIPOTEZE ISTRAŽIVANJA .....	28
4.1	Ciljevi istraživanja .....	28
4.2	Hipoteze istraživanja .....	29
5	METODE RADA .....	30
5.1	Uzorak ispitanika .....	30
5.2	Uzorak varijabli.....	30
5.2.1	Novokonstruirani bilateralni testovi.....	30
5.2.2	Procjena motoričkih vještina .....	38
5.2.3	Procjena ambideksternosti.....	42
5.2.4	Morfološke karakteristike .....	43
5.2.5	Procjena tjelesnog držanja .....	44
5.2.6	Kineziološki aktivitet.....	48
5.3	Metode obrade podataka .....	48
6	REZULTATI I RASPRAVA .....	49
6.1	Konstrukcija i validacija bilateralnih kinezioloških testova za procjenu lokomotornih i manipulativnih motoričkih znanja.....	49
6.1.1	Rezultati analize pouzdanosti, osjetljivosti i homogenosti za novokonstruirane testove <i>Valjanje u desnu stranu</i> i <i>Valjanje u lijevu stranu</i> (VD, VL).....	49
6.1.2	Rezultati analize pouzdanosti, osjetljivosti i homogenosti za novokonstruirane testove <i>Poskoci desnom nogom</i> i <i>Poskoci lijevom nogom</i> (POD, POL).....	52
6.1.3	Rezultati analize pouzdanosti, osjetljivosti i homogenosti za novokonstruirane testove <i>Bacanje loptice desnom rukom</i> i <i>Bacanje loptice lijevom rukom</i> (BLD, BLL) .....	54

6.1.4	Rezultati analize pouzdanosti, osjetljivosti i homogenosti za novokonstruirane testove <i>Vođenje lopte desnom rukom</i> i <i>Vođenje lopte lijevom rukom</i> (VLRD, VLRL).....	56
6.1.5	Rezultati analize pouzdanosti, osjetljivosti i homogenosti za novokonstruirane testove <i>Preskoci desnom nogom</i> i <i>Preskoci lijevom nogom</i> (PRD, PRL) .....	58
6.1.6	Rezultati analize pouzdanosti, osjetljivosti i homogenosti za novokonstruirane testove <i>Vođenje lopte desnom nogom</i> i <i>Vođenje lopte lijevom nogom</i> (VLND, VLNL) .....	60
6.2	Rasprava rezultata metrijskih karakteristika novokonstruiranih bilateralnih motoričkih testova.....	62
6.3	Razlika između dječaka i djevojčica u novokonstruiranim bilateralnim testovima za procjenu lokomotornih i manipulativnih motoričkih znanja.....	64
6.4	Rasprava rezultata razlika između dječaka i djevojčica u novokonstruiranim bilateralnim motoričkim testovima .....	65
6.5	Razlike između dječaka i djevojčica u primijenjenim morfološkim karakteristikama.....	66
6.6	Utjecaj morfoloških karakteristika na razinu izvođenja bilateralnih kinezioloških testova ..	67
6.6.1	Utjecaj morfoloških karakteristika na razinu izvođenja lokomotornih bilateralnih kinezioloških testova kod sedmogodišnjih dječaka i djevojčica.....	67
6.6.2	Utjecaj morfoloških karakteristika na razinu izvođenja manipulativnih bilateralnih kinezioloških testova kod sedmogodišnjih dječaka i djevojčica.....	70
6.7	Rasprava rezultata utjecaja morfoloških karakteristika na kvalitetu izvedbe novokonstruiranih bilateralnih motoričkih testova .....	76
6.8	Razlike između dječaka i djevojčica u primijenjenim varijablama za procjenu motoričkih vještina .....	77
6.9	Utjecaj motoričkih varijabli na razinu izvođenja bilateralnih kinezioloških testova kod sedmogodišnjih dječaka i djevojčica .....	78
6.10	Rasprava rezultata utjecaja testova za procjenu motoričkih vještina na izvedbu novokonstruiranih bilateralnih motoričkih testova .....	84
6.11	Razlike između dječaka i djevojčica u varijablama za procjenu ambideksternosti .....	85
6.12	Utjecaj varijabli za procjenu ambideksternosti na razinu izvođenja bilateralnih kinezioloških testova kod sedmogodišnjih dječaka i djevojčica .....	85
6.12.1	Utjecaj varijabli za procjenu ambideksternosti na razinu izvođenja lokomotornih bilateralnih kinezioloških testova kod sedmogodišnjih dječaka i djevojčica .....	86
6.12.2	Utjecaj varijabli za procjenu ambideksternosti na razinu izvođenja manipulativnih bilateralnih kinezioloških testova kod sedmogodišnjih dječaka i djevojčica .....	87
6.13	Rasprava rezultata utjecaja testova za procjenu ambideksternosti na izvedbu novokonstruiranih bilateralnih motoričkih testova .....	90
6.14	Razlike između dječaka i djevojčica u varijablama za procjenu tjelesnog držanja.....	91
6.15	Povezanost između tjelesnog držanja i izvođenja bilateralnih motoričkih testova, antropometrijskih karakteristika i motoričkih vještina kod sedmogodišnjih dječaka i djevojčica...	93

6.15.1	Povezanost tjelesnog držanja i morfoloških karakteristika .....	96
6.15.2	Povezanost tjelesnog držanja i novokonstruiranih bilateralnih testova .....	97
6.15.3	Povezanost tjelesnog držanja i motoričkih vještina kod sedmogodišnjih dječaka i djevojčica.....	104
6.16	Rasprava rezultata povezanosti između tjelesnog držanja i izvođenja bilateralnih motoričkih testova, antropometrijskih karakteristika i motoričkih vještina kod sedmogodišnjih dječaka i djevojčica.....	106
6.17	Povezanost između kineziološkog aktiviteta i neaktiviteta sa izvođenjem lokomotornih i manipulativnih motoričkih znanja.....	108
6.17.1	Povezanost između kineziološkog aktiviteta i neaktiviteta sa izvođenjem lokomotornih motoričkih znanja .....	109
6.17.2	Povezanost između kineziološkog aktiviteta i neaktiviteta sa izvođenjem manipulativnih motoričkih znanja.....	110
6.18	Rasprava rezultata povezanosti između kineziološkog aktiviteta i neaktiviteta sa izvođenjem lokomotornih i manipulativnih motoričkih znanja.....	112
7	ZNANSTVENI I PRAKTIČNI ZNAČAJ RADA I OGRANIČENJA ISTRAŽIVANJA.....	114
8	ZAKLJUČAK.....	115
9	LITERATURA.....	120
10	PRILOG.....	130
10.1	Prikaz kratke forme BOT-2 testova.....	130
10.2	Upitnik za procjenu kineziološkog aktiviteta i neaktiviteta “Netherlands Physical Activity Questionnaire” (NPAQ) .....	131
10.3	Prikaz tlocrta dvorane i skica poligona za procjenu biotičkih motoričkih zadataka (Žuvela 2011) .....	132
10.4	Prikaz novokonstruiranih bilateralnih motoričkih testova za procjenu lokomotornih i manipulativnih motoričkih znanja.....	133
10.5	Grafički prikaz izračuna indeksa tjelesne mase (BMI) i njegova tabelarna klasifikacija po Svjetskoj zdravstvenoj organizaciji (WHO).....	134

## SAŽETAK

Glavni cilj ovoga istraživanja je konstrukcija i validacija bilateralnih kinezioloških testova za procjenu razine lokomotornih i manipulativnih motoričkih znanja kod sedmogodišnjaka. Uzorak ispitanika sačinjavalo je 78 djece (35 djevojčica i 43 dječaka) kronološke dobi 7 godina (+/- 6 mjeseci). Na svim ispitanicima primijenjena je skupina od 6 novokonstruiranih bilateralnih testova: tri za procjenu lokomotornih motoričkih znanja, i tri za procjenu manipulativnih motoričkih znanja.—Analizirane su morfološke karakteristike, bazične motoričke vještine, sposobnost manipuliranja lijevom i desnom stranom tijela, posturalni status, kineziološki aktivitet i sedentarne aktivnosti. Novokonstruirani lokomotorni i manipulativni testovi primijenjeni su kroz tri točke mjerenja u tri mjeseca. Za utvrđivanje postavljenih ciljeva i ispitivanje hipoteza istraživanja utvrđene u metrijske karakteristike novokonstruiranih testova (osjetljivost, homogenost, pouzdanost), te su korištene sljedeće metode obrade podataka: T-test, multipla regresijska analiza, kanonička korelacijska analiza, te korelacijska analiza. Prema analiziranim rezultatima: (1) Dobiveni su metrijski zadovoljavajući testovi za procjenu lokomotornih i manipulativnih motoričkih znanja kod sedmogodišnjaka; (2) Razlike između dječaka i djevojčica evidentirane su samo kod testova za procjenu manipulativnih motoričkih znanja; (3) Nije utvrđena značajna povezanost morfoloških karakteristika, skupa varijabli za procjenu tjelesnog držanja te rezultata testova na Pegboard testu sa novokonstruiranim testovima; (4) Utvrđena je značajna povezanost nekih novokonstruiranih testova sa motoričkim vještinama; (5) postoji značajna povezanost gotovo svih novokonstruiranih testova sa kineziološkim aktivitetom. U konačnici, bez obzira da li se kao trenažni cilj postavlja lokomotorna i motorno manipulativna dominacija jedne ili jednakost objiju strana tijela, novokonstruirani testovi imaju svoju praktičnu primjenu. Kao dijagnostički, i testovi tranzitivnih promjena, kao indikator programiranja trenažnog procesa, te pri usmjeravanju djece u sportske aktivnosti. Dobivene razlike po spolu u izvedbi manipulativnih znanja u korist dječaka upućuju na važnost koedukacije, i rada u homogeniziranim grupama te potrebu kineziološki utemeljenog planiranja i programiranja u nastavi TZK već u dobi od sedam godina. Ukupan neorganizirani kineziološki aktivitet djece utječe na razinu izvođenja lokomotornih i manipulativnih motoričkih znanja, pa tako i na ukupnu motoričku ambidekstriju kod djece u dobi od sedam godina.

**Ključne riječi:** *metrijske karakteristike, bazična motorička znanja, ambidekstrija, tjelesno držanje, kineziološki aktivitet.*

## ABSTRACT

The main objective of this study is a design and validation of bilateral kinesiology tests to assess the level of locomotor and manipulative motor skills in seven year olds. The sample consisted of 78 children (35 girls and 43 boys) aged 7 years (+/- 6 months). For all subjects we applied a set of six newly designed bilateral tests: three to assess the locomotor motor skills, and three for the assessment of manipulative motor skills. We analyzed morphological features, fundamental motor skills, the ability to manipulate left and right side of the body, postural status, physical and sedentary activities. Newly designed locomotor and manipulative tests were monitored through a three-point measuring within three months. In order to determine the objectives and testing of the study hypothesis, we used the following methods of data processing: the metric characteristics (sensitivity, homogeneity, and reliability), T-test, multiple regression analysis, canonical correlation analysis and correlation analysis. According to the results analyzed: (1) satisfactory metrically satisfying tests to assess the locomotor and manipulative motor skills in seven year olds were obtained; (2) differences between boys and girls were recorded only in tests for manipulative motor skill assessment; (3) there was no significant correlation between morphological features, set of variables for body posture assessment, nor the results of Pegboard test with newly designed tests; (4) Significant correlation of some newly designed tests and motor skills was determined; (5) there is a significant correlation between almost all newly designed tests and physical activity. Ultimately, regardless of whether the training objective was locomotor and motor manipulative domination of one or the equality of both sides of the body, newly constructed tests have their practical use as diagnostic and tests of transitive changes, they are applicable as an indicator of the training process programming and in guiding children into sport activities. The differences by gender in the performance of manipulative skills in favor of boys indicate the importance of coeducation and work in homogenized groups and the need OF kinesiology-based planning and programming in the teaching of physical education yet in the age of seven. Totally unorganized physical activity of children affects the level of performance of locomotor and manipulative motor skills, including the overall motor ambidexterity in seven year old children.

**Key words:** *metric characteristics, fundamental motor skills, ambidexterity, body posture, physical activity.*

# 1 UVOD

Motorička znanja, prema Burtonu i Milleru (1998), zajednička su svim jedinkama u svim kulturama svijeta, a u službi su ispunjavanja osnovnih životnih motoričkih zadataka. Ova znanja su bazna za daljnji motorički razvoj stoga se još nazivaju bazičnim (engl. *fundamental*). Iako su prirodna i stječu se kroz razvojni proces, pokazalo se da slobodna igra ne potiče njihov razvoj (Gagen i Getchell, 2006), i da se ova kretanja moraju podučavati i vježbati (Robinson & Goodway, 2009). Stoga ih je potrebno dodatno unaprijediti i naučiti jer su to vještine koje omogućavaju djeci interakciju i istraživanje svoje okoline, a pored toga nezaobilazne su u stvaranju većine sposobnosti i osobina tijekom života (Gallahue i sur., 2003).

Bazična motorička znanja smatraju se građevnim jedinicama za sva kompleksna kretanja, od svakodnevnih tjelesnih aktivnosti do specifičnih sportskih znanja (Kirk & Rhodes, 2011). Navedeno se prepoznaje i kroz odgojno-obrazovni proces gdje se nastavni plan i program TZK za niže razrede osnovne škole bazira upravo na usvajanju i usavršavanju biotičkih motoričkih znanja, na koje će se nadograditi specifična motorička znanja među kojima su i sportska.

Iako postoje različite podjele biotičkih motoričkih znanja ukupan kontinuum koji se njima obuhvaća je isti. Tako ih Burton i Miller (1998) dijele u dvije kategorije, lokomotorna i znanja manipulacije objektima. Ovu podjelu također podržavaju Haywood & Getchell (2009), kao i Kirk & Rhodes (2011) navodeći kako lokomotorna znanja zahtijevaju kretanja tijela u prostoru i uključuju trčanje, poskakivanje, skakanje, galop, korak dokorak, skok s noge na nogu. Dok manipulativna znanja podrazumijevaju spretno korištenje nekog objekta kroz bacanje, hvatanje, kotrljanje i vođenje lopte, udarac palicom te udarac lopte nogom. Drugi autori Gallahue i Ozmun (1998) dijele ih u tri kategorije: znanja stabilnosti, lokomotorna i manipulativna. Potrebno je istaknuti da je u Hrvatskoj zastupljena podjela po autorima Findak, Metikoš, Mraković, Neljak i Prot, (1998) u kojoj se biotička motorička znanja dijele u četiri kategorije: znanja savladavanja prostora, savladavanje prepreka, savladavanje otpora i manipulaciju objektima.

Kako bi se mogli posvetiti prostoru bazičnih motoričkih znanja u uvodnom dijelu ćemo kroz tri odvojena potpoglavlja dodatno približiti područja koja su direktno povezana sa temom ovoga rada. Tako ćemo obraditi prostor motoričkog učenja i transfera znanja, prostor motoričke asimetrije u kineziologiji, kao i prostor same konstrukcije testova za procjenu motoričkih znanja kod djece.

## **1.1 Motoričko učenje i transfer znanja**

Motorički program formira se u središnjem živčanom sustavu i sadrži spremljene mišićne eferentne zapovijedi sa svim detaljima potrebnim za izvođenje pokreta (Horga, 2010). Samo funkcioniranje i formiranje motoričkih programa nije u potpunosti istraženo, te postoje različite teorije, a najčešće se objašnjava putem teorije „zatvorene petlje“ (Adams, 1971) koji tvrdi da se učenje odvija kroz aspekt usporedbe postignutog i željenog stanja a razlikuju se dvije faze formiranja motoričkih programa (verbalno-motorička i motorička) i Schmidtova teorija (1975) o motoričkom učenju kroz razvijanje dvaju obrazaca u motoričkom pamćenju (obrazac prisjećanja i obrazac prepoznavanja). Nadalje, postoje tri faze usvajanja motoričkih programa: verbalno-kognitivna, motorička i automatizacijska (Adams, 1971; Fitts i Posner, 1967; Gentile, 1972). U prvoj fazi vježbač pokušava razumjeti zadatak na kognitivnoj razini, čini neusklađene pokrete, mnoge pogreške i angažira nepotrebnu muskulaturu. Pritom izvedba vrlo često nema konzistentnost nego varira u svakom pokušaju. U drugoj fazi na razini motoričkog sustava unutar CNS-a formira se motorički stereotip same izvedbe te je ona opuštenija, konzistentnija i varijacija je sve manje. Treća faza podrazumijeva automatiziranu izvedbu bez svjesne kontrole pokreta, motorički program je u potpunosti formiran i narušava se jedino usred umora, pojačanog pritiska ili stresnih situacija. Prema (Schmidt, 1975) četiri se tipa informacija pohranjuju u memoriji nakon izvođenja pokreta, a odnose se na inicijalne uvjete izvođenja pokreta, odgovarajuće specifične kretnje i parametre koji su važni za izvođenje pokreta, senzorne povratne informacije dobivene temeljem proprioceptivnih procesa pri realizaciji pokreta te senzorne posljedice koje prethode konačnoj izvedbi. Pritom se pri konačnoj izvedbi arhiviraju podaci o stvarnom ishodu pokreta što daje mogućnost usporedbe sa pokušajima različite uspješnosti.

Sam transfer motoričkih znanja označava utjecaj uvježbavanja jednog motoričkog znanja na usvajanje drugog ili utjecaj uvježbavanja jednog motoričkog znanja na usvajanje i izvedbu tog



istog znanja, ali u drugačijim okolnostima (Edwards, 2010). Svrha je mjerenja transfera znanja utvrditi koja se količina već naučenog znanja može prenositi pa tako i potaknuti usvajanje novih, sličnih, struktura kretanja ili utjecati na izvedbu istog znanja u novom kontekstu ili okruženju (Miletić, 2013). Dosadašnja iskustva imaju svoju ulogu u transferu znanja te mogu pozitivno i negativno utjecati na novo motoričko učenje. Shodno tome, razlikujemo tri vrste transfera znanja koja se odnose na prethodna iskustva: pozitivni, negativni i nulti. Pozitivan transfer podrazumijeva se kada određeno prethodno iskustvo pomaže u usavršavanju novog znanja, dok je negativan transfer kada prethodno stečena znanja usporavaju proces usvajanja novih. Ukoliko ne postoji evidentan utjecaj prethodno stečenog znanja na novo usvajanje znanja govorimo o nultom transferu. Magill (1998) navodi dvije teorije transfera motoričkih znanja usredotočene na „sličnost“ kao sastavni dio pri učenju novih znanja. U prvoj teoriji „identičnih elemenata“ i jednim od prvih istraživanja transfera znanja, Thorndike (1914), prijenos učenja zasniva na sličnosti u izvođenju motoričkih znanja. Što je izvedba i sastavni dijelovi dvaju znanja sličniji, veći će biti pozitivni transfer. Baker i Côté (2006) navode kako teorija „identičnih elemenata“ uključuje: kondicijske elemente - koje se odnose na opće fiziološke promjene sa sličnim načinima djelovanja na organizam, elemente pokreta - koje se odnose na anatomske i biomehaničke sličnosti između zadataka, perceptualne elemente - koje se odnose na vanjske informacije u kojima se zadatak izvodi i pojmovne elemente - o sličnosti u strategijama, pravilima i smjernicama tijekom natjecanja. Druga teorija objašnjava postojanje pozitivnog transfera kao rezultata u sličnosti procesa učenja i njegovim obilježjima (Brandsford i sur., 1979). Na ove dvije teorije naslanja se fenomen bilateralnog transfera motoričkih znanja koji podrazumijeva prijenos znanja s jedne na drugu stranu tijela. Važno je istaknuti da bi strukture bilateralnih gibanja trebale biti identične te da ih razlikuje samo strana izvedbe, u skladu s tom činjenicom za pretpostaviti je da će „sličnost“ izvedbe kao i procesa učenja imati pozitivan efekt pri bilateralnom transferu motoričkih znanja.

## 1.2 Motorička asimetrija u kineziologiji

Kako većina dijelova ljudskog tijela dolazi u parovima te se dijele na desni i lijevi dio tako se i izvedba motoričkih znanja može odvijati u desnu i lijevu stranu, odnosno desnom i lijevom stranom tijela. Poznata je činjenica da većina ljudi tijekom obavljanja raznih poslova, uključujući i sportske aktivnosti preferira korištenje jedne strane tijela, koju nazivamo „dominantnom“.

Evidentan je deficit znanstvenih kinezioloških istraživanja o motoričkoj asimetriji u dijagnostičkim ili transformacijskim kineziološkim mjernim postupcima. Teorija lateralizacije dijeli ljudski mozak na dvije cerebralne hemisfere, lijevu i desnu, i svaka obavlja različite funkcije (Antropova i Koljcova, 1980; Molfese i Segalowitz, 1989; Obradović, 2002). Desna strana mozga upravlja lijevom stranom tijela, dok lijeva strana mozga upravlja desnom stranom tijela zahvaljujući čvoru koji obrće utjecaj moždanih hemisfera, a koji se nalazi u meduli odmah ispod kranijalnog otvora za leđnu moždinu. Sposobnost jednako dobrog korištenja obje strane tijela naziva se ambidekstrija, dok je razlika između njih poznata kao asimetrija. Prema Jaszczak (2008), razlikujemo tri tipa tjelesne asimetrije: (1) morfološku; (2) funkcionalnu i (3) dinamičku. Pritom se funkcionalna asimetrija odnosi na varijacije u učestalosti korištenja i preciznosti pokreta. Dinamička asimetrija pretpostavlja razlike u mišićnoj jakosti. U konačnici se morfološka asimetrija odnosi na razlike u opsegu, duljini, širini, obliku i proporciji između parnih organa, kao i razlikama u položaju držanja tijela.

Odnos između desne i lijeve strane tijela u izvedbi motoričkih zadataka može se definirati jednadžbom

$$AS = \frac{D - ND}{D} \cdot 100$$

gdje je :

AS – koeficijent asimetrije,

D – rezultat postignut dominantnom stranom tijela,

ND – rezultat postignut nedominantnom stranom tijela

(Božanić i Miletić 2011, prema: Jastremskaia i Titov, 1999).

Iz formule se jasno vidi da što je koeficijent asimetrije niži, manja je i razlika u izvođenju motoričkog znanja između desne i lijeve strane tijela. Primjena koeficijenta asimetrije od

posebne je važnosti u sportskim disciplinama u kojima dolazi do izražaja podjednako dobro korištenje obje strane tijela. Uz pomoć koeficijenta asimetrije vrhunskih sportaša moguće je omogućiti učinkovitije planiranje i programiranje trenažnog procesa mlađih dobnih skupina.

Iako, ambidekstrija kao sposobnost jednako dobrog manipuliranja lijevom i desnom stranom tijela ima važnu ulogu u nizu sportskih disciplina, nedovoljno je istražena njena kineziološki pragmatična uloga u ukupnom motoričkom razvoju djece, posebno kod usvajanja biotičkih motoričkih znanja. Zasižno antropološka uvjetovanost i kapaciteti osobe za učenjem mogu biti ograničavajući faktori kod usvajanja motoričkih znanja i kod motoričkog izvođenja slabijom stranom tijela. Uvježbavanje motoričkih znanja vodi ka poboljšanju same izvedbe te smanjenju pogrešaka, što je moguće povezano sa preferiranom stranom tijela (Gallasch i sur., 2009). Osim za procjenu izvođenja motoričkih znanja, dijagnosticiranje odnosa lijeve i desne strane tijela može biti značajan segment kondicijske pripreme svakog sportaša (Miletić i sur., 2004). Nadalje utvrđivanje morfološke asimetrije kroz procjenu držanja tijela bitna je informacija za smanjenje u nepravilnostima tjelesnog držanja, a koji je jedan od značajnih problema suvremenog načina življenja i javlja se u sve ranijoj životnoj dobi djece, a bitno ga je vrlo rano i što točnije dijagnosticirati (Paušić, 2007).

### **1.3 Konstrukcija testova za procjenu motoričkih znanja kod djece i njihova antropološka uvjetovanost**

Procjenu usvojenosti motoričkih znanja najvažnije je provoditi tijekom druge faze usvojenosti dok pokret još nije automatiziran. Od posebne je važnosti tijekom predškolskih i ranih školskih godina, jer se tako nadgledaju razvojne promjene i identificiraju razvojne nepravilnosti (Gallahue i Ozmun, 1998). Također se omogućuje i homogeniziranje skupina djece, planiranje i programiranje obrazovnih programa, praćenje promjena kroz vrijeme kao i predviđanje mogućih dostignuća u budućnosti (Burton i Miler, 1998).

Važnost biotičkih motoričkih znanja ogleda se i u njihovoj povezanosti sa antropološkim statusom djece kroz vrijeme provedeno u organiziranim kineziološkim aktivnostima (Mazzarda, 2008) što rezultira razvijenijim motoričkim i funkcionalnim sposobnostima (Sallis i sur., 1999). Pritom niska razina bazičnih motoričkih znanja u ranoj životnoj dobi može utjecati na sporije usvajanje specijaliziranih motoričkih znanja (Gallahue i Ozmun, 1998) koja

u kasnijem životu mogu imati čitav niz negativnih posljedica (Miletić i sur., 2012). Prema (Cole i sur., 2000) dokazana je i povezanost između kvalitete usvojenosti ovih motoričkih znanja sa morfološkim karakteristikama gdje pretila i gojazna djeca u usporedbi s djecom normalne građe imaju lošiju učinkovitost u izvedbi biotičkih motoričkih znanja. (Franjko i sur., 2012).

Testovi procjene motoričkih znanja mogu biti kvantitativni i kvalitativni. Kvantitativni testovi odnose se na mjerenje rezultata izvedbe dok se kod kvalitativni kao što i samo ime kaže ocjenjuje kvaliteta izvedbe. Prednost kvantitativnih testova je ta da osiguravaju visok stupanj pouzdanosti (Spray, 1987). Nadalje, pogodni su za testiranje većih grupa u relativno kratkom periodu, prikladni su za nastavnike koji nisu dovoljno educirani o kvaliteti izvedbe biotičkih motoričkih znanja (Hands i Larkin, 1998). Dok su nedostaci ovih testova da sami rezultati ne pružaju uvid o razini izvedbe (Branta, i sur. 1984), drugim riječima izostaju informacije na osnovu čega je postignut određeni rezultat te što je ono što je dobro, a što treba popraviti u određenoj izvedbi.

U novije vrijeme, najčešće korišteni testovi za procjenu biotičkih motoričkih znanja primjenjuju kvalitativne mjere koje se fokusiraju na formu ili tehniku pokreta, odnosno na to kako se znanje izvodi (Žuvela, 2009). Prema Knudson i Morrison (1997) kvalitativna procjena je sistematsko motrenje i introspektiva procjene kvalitete ljudskih pokreta u svrhu pružanja najprikladnije intervencije kako bi se poboljšala izvedba. Kod kvalitativni testova imamo uvid u sve komponente znanja tijekom izvedbe. No sama procjena testova zahtijeva više vremena i dobro upoznate procjenitelje sa kriterijima ocjenjivanja kako bi se postigla zadovoljavajuća objektivnost te kako bi se mogli uspoređivati rezultati različitih procjenitelja. Ocjenjivanje kvalitativni testova moguće je izvoditi na dva načina i to ocjenjivanje cijelog tijela i ocjenjivanje dijela tijela. Ocjenjivanje cijelog tijela zasniva se na teoriji da su svi potprogrami unutar faze učenja razvijaju kao nedjeljiva cjelina (Branta i sur., 1984). Ova teorija pobija činjenicu o postojanju povezanosti među određenim karakteristikama kretanja koja bi ih definirala kao zasebne faze razvoja. Smatra se da je ocjenjivanje cijelog tijela najjednostavniji način za opisati određene razvojne zadatke. Nasuprot ovoj teoriji Robertson (1977) je razvio "The Component Stage Theory" koja zastupa da se dijelovi tijela razvijaju zasebno, te bi ih trebalo i procjenjivati neovisno. Zbog veće složenosti u izražavanju, te broju komponenti koje se bilježe, ova metoda povećava prostor za neslaganje među promatračima, smanjuje pouzdanost, a iskustvo i stupanj znanja promatrača treba povećati, no s druge strane prikupljene informacije imaju veću vrijednost (Žuvela, 2009). Na ovoj teoriji se zasniva i

model procjene motoričke izvedbe prema topološkim regijama tijela (prema Ulrich, 2000.), a koji se posebno preporučuje za procjenu motoričkih zadataka kod mlađih dobnih skupina. Osnovni cilj ovakve procjene je motoričko gibanje razložiti na jednostavnije kretne strukture koje je moguće jednostavnije procijeniti. Pritom se za svaku topološku regiju primijeni skala procjene (2- točna izvedba; 1- djelomično točna izvedba; 0- netočna izvedba).

Kako bi se navedeno moglo potvrditi potrebni su bilateralni kineziološki testovi koji će ujedno dati informacije o razini usvojenosti biotičkih motoričkih znanja kao i stupnju ambidekstrije. Razdoblje života od 2. do 7. godine opisuje se kao razdoblje najvećeg razvoja biotičkih motoričkih znanja (Gabbard, 1992; Gallahue, 1982; Sanders, 1992) te se može podijeliti na tri prepoznatljive faze: početnu, osnovnu i zrelu fazu razvoja znanja. Sukladno navedenoj podjeli početak obrazovnog procesa, odnosno niži razredi osnovne škole spadaju u zrelu fazu (engl. *mature phase*) razvoja biotičkih znanja. Ta je faza razvoja karakterizirana integracijom svih komponenti naučenih kretnih struktura u koordiniranu, točnu i učinkovitu izvedbu (Božanić, 2011). Gallahue i Donnelly (2003) smatraju kako pojedinci koji u razvoju biotičkih motoričkih znanja nisu dostigli zrelu fazu razvoja imaju ograničenu mogućnost napretka u akviziciji specifičnih motoričkih znanja. Ova činjenica se može odraziti kroz gubitak motiviranosti za tjelesnu aktivnost (Ulrich, 2000).

Iako je od raznih autora prepoznata sama važnost biotičkih motoričkih znanja u ukupnom motoričkom razvoju djece i ambidekstrije kao sposobnosti jednako dobrog korištenja objiju strana tijela u raznim sportskim disciplinama, pregledom literature vidljiv je nedostatak istraživanja koja obuhvaćaju ova dva područja, također se često zanemaruje činjenica da je predškolsko i mlađe školsko doba „zlatno“ za razvoj većine motoričkih vještina. Jedan od razloga tomu je zasigurno i nepostojanje bilateralnih kinezioloških testova, kojima bi se procjenjivala biotička motorička znanja. Stoga će se u ovom radu pokušati kroz konstrukciju novih testova doći do spoznaje o ambideksternosti i bilateralnom transferu biotičkih motoričkih znanja kod sedmogodišnjaka.

## **2 DOSADAŠNJA ISTRAŽIVANJA**

Pregledom literature, evidentan je nedostatak dosadašnjih istraživanja koja su direktno vezana za konstrukciju bilateralnih testova za procjenu biotičkih motoričkih znanja te njihov bilateralni transfer. Stoga će se u dosadašnjim istraživanjima u tri odvojena poglavlja pokušati segmentalno prikazati područja blisko vezana za tretiranu tematiku .

### **2.1 Dosadašnja istraživanja o konstrukciji testova za procjenu biotičkih motoričkih znanja**

Konstrukcija novih testova područje je koje se temelji na već utvrđenim spoznajama, a s ciljem utvrđivanja i proširivanja postojećih ali i otkrivanja nekih novih, kao odgovor na razvoj kineziološke znanosti. Jedan od najboljih pokazatelja uspješnosti novokonstruiranog testa je njegov „životni vijek“ tj. učestalost primjene u znanstvene i praktične svrhe. U ovom će se poglavlju pokušati prikazati konstrukcija kvalitativni i kvantitativni testova kao i istraživanja u kojim se uspoređuju rezultati ovih dviju vrsta procjene biotičkih motoričkih znanja.

Jedan od zasigurno najviše korištenih kvalitativnih testova konstruirao Ulrich (1981) u sklopu svoje doktorske disertacije, koji se naknadno modificira i predstavlja kao test za procjenu bazičnih motoričkih vještina „Test of Gross Motor Development“ TGMD (Ulrich, 1985). Test je konstruiran na uzorku od 909 djece u dobi od 3-10 godina na način da procjenjuje biotička motorička znanja podijeljena u dva podtesta koji se odnose na lokomotorna znanja i znanja manipulacije objektima. Lokomotorna znanja se procjenjuju sljedećim zadacima: galop, skok, horizontalni skok, trčanje, preskok, klizanje i odskok. Testovi za manipulaciju objektima su: statičko odbijanje lopte, hvatanje, udaranje, udarac s dvije ruke i bacanje preko ramena. Procjena testa se može vršiti odvojeno za svaki podskup kao i zajedno gdje se kao standardizirani rezultat dobije „kvocijent ukupnog motoričkog razvoja“. Novija verzija ovoga testa konstruirana je pod nazivom „Test of Gross Motor Development – 2“ TGMD-2 (Ulrich, 2000). Svako od motoričkih znanja koje se procjenjuje analizira se kroz 3 do 5 komponenti gdje se prisutnost komponente ocjenjuje sa (1), a njen izostanak sa (0). Test se kao takav primjenjuje za procjenu lokomotornih i manipulativnih biotičkih motoričkih znanja u velikom broju istraživanja. (Cantenassi i sur., 2007; Simons i sur., 2008; Mazzardo, 2008; Žuvela i

sur., 2011; Chow i sur., 2013). U istraživanju Valentini (2014), potvrđena je pouzdanost i valjanost TGMD-2 na uzorku od 3124 brazilske djece.

Bruininks, (1978) konstruira kvantitativni test pod nazivom „Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency“ – BOT. Test je standardiziran na 765 djece u dobi od 4.5 do 14.5 godina a procjenjuje motorička znanja i sposobnosti na osnovu normi i postotaka. Sastoji se od 46 testova koji su grupirani u 8 skupina koje se odnose na brzinu trčanja, ravnotežu, koordinaciju donjih ekstremiteta, snagu, koordinaciju gornjih ekstremiteta, brzinu reagiranja, vizualno motoričku kontrolu, brzinu gornjih ekstremiteta i okretnost. Modificirana i unaprijeđena verzija testa pod nazivom „Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency 2“ – BOT-2 konstruirana je na uzorku od 1 520 ispitanika od 4 do 21 godinu (Bruininks i Bruininks, 2005). Test je namijenjen za normalnu populaciju kao i one sa blagim motoričkim deficitom. Modificirana verzija sadrži 53 testa koja su također podijeljena u 8 grupa. Kako se test provodi individualno i potrebno je 60 minuta za provedbu, napravljena je kraća verzija od 14 varijabli s tim da je barem jedna stavka uzeta iz svake od osam grupa testova. Ovaj test se smatra jednim od najpopularnijih testova za procjenu biotičkih motoričkih znanja.

Handerson i sur. (2007) konstruira kombinaciju kvantitativnog i kvalitativnog testa pod nazivom „Movement Assessment Battery for Children 2“ – MABC-2. Test je standardiziran na uzorku od 1 172 djece u dobi od 3 do 16 godina. Cilj testa je otkriti djecu s poteškoćama u razvoju. Kvalitativna zapažanja utvrđuju poteškoće koje djeca imaju tijekom izvođenja motoričkih zadataka. Vrijeme potrebno za realizaciju testa iznosi 20-40min a uključuje i popunjavanje evidencijske liste koju može popuniti, roditelj, učitelj ili neka od osoba uključenih u učenikov razvoj. Test je podijeljen u tri dobne kategorije: 3-6, 7-10, 11-16, godina i svako od njih ima motoričku i ne-motoričku komponentu. Motorička komponenta sastoji se od 8 zadataka grupiranih u tri kategorije: spretnost, ciljanje i hvatanje, te ravnoteža. Evidencijska lista omogućuje informacije o direktnim i indirektnim faktorima koji mogu utjecati na znanja kretanja.

Delaš i sur., (2007) na uzorku od 100 sedmogodišnjih učenika s ciljem konstrukcije i validacije kvalitativnih mjernih instrumenata za procjenu stupnja usvojenosti biotičkih motoričkih znanja provode istraživanje, kroz pet vremenskih točaka kako bi se utvrdila neovisnost mjernih instrumenata o kineziološkoj aktivnosti i stabilnost usvojenosti istraživanih znanja. Procjena uspjeha za svaki test izvršena je od strane tri suca, putem video zapisa na osnovu unaprijed definiranih kriterija na Likertovoj ljestvici od 1 do 5. Rezultati

istraživanja pokazuju dobre metrijske karakteristike kod testova skokova, kotrljanja i trčanja na populaciji dječaka za vrijeme provođenja tretmana i u fazi retencije. Kod djevojčica, dobre metrijske karakteristike pokazuju samo testovi skokovi i trčanje i to tijekom provođenja tretmana. Autori upozoravaju da test poskoci, kod oba spola, nije primjeren za procjenu znanja ni u jednoj točki mjerenja

Žuvela, (2009) u sklopu doktorske disertacije konstruira poligon za procjenu biotičkih motoričkih znanja – PBMZ. Istraživanje je provedeno na uzorku od 95 djece u dobi od 8 godina. Uzorak varijabli za procjenu biotičkih motoričkih znanja sastavljen je od 24 novokonstruirana kvantitativna testa, podijeljena u četiri kategorije po 6 testova: savladavanje otpora, savladavanje prepreka, savladavanje prostora i manipulaciju objektima. Za svaku od kategorija na osnovu metrijskih karakteristika izabran je po jedan test od kojih je konstruiran PBMZ. Metrijske karakteristike novokonstruiranog poligon za kvantitativnu procjenu biotičkih motoričkih znanja su bile zadovoljavajuće, a validiran je u odnosu na kvalitativni test TGMD-2 (Ulrich, 2000) gdje je korelacija iznosila (0.82).

Croce i sur., (2001) na uzorku od 106 dječaka i djevojčica, raspoređenih u četiri dobne skupine (5-6, 7-8, 9-10, 11-12) utvrđuju visoku pouzdanost testa „Movement Assessment Battery for Children“ (Handerson i sur., 1992) . Valjanost testa utvrđena je u odnosu na „Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency“ (Bruininks, 1978), koja je pokazala umjerenu povezanost između ova dva testa u sve četiri dobne skupine gdje su se koeficijenti korelacije kretali između (0.60-0.90). Autori zaključuju da se test „Movement Assessment Battery for Children“ može primjenjivati za procjenu motoričkih vještina djece od 5-12 godina.

Spironello i sur., (2010) na uzorku od 340 učenika četvrtih razreda osnovnih škola istražuju pragmatičnu valjanost kratke forme „Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency 2 – BOT-2 u odnosu na „Movement Assessment Battery for Children 2“ – MABC-2. Autori zaključuju kako je pragmatična valjanost testa zadovoljavajuća, dok je korelacija među ova dva testa navedena kao umjerena ( $r$  0.50).

Miletić i sur., (2012) istražuju faktorsku strukturu motoričkih sposobnosti 154 učenika mlađeg školskog uzrasta mjerenih sa devet pojedinačnih testova iz baterije za procjenu motoričkih znanja i sposobnosti, „Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency 2“-BOT-2 (Bruininks i Bruininks, 2005) i to: pivotiranje (PIV) i nasuprotni taping (TAP) – za procjenu bilateralne koordinacije; stajanje na klupici na jednoj nozi otvorenih očiju (KL1) i stajanje na



klupici na dvije noge otvorenih očiju (KL2) – za procjenu ravnoteže; trčanje 20 metara (T20), skakanje na dvije noge (SK2) i skakanje na jednoj nozi preko postranične linije (SK1) za procjenu brzine i agilnosti; vođenje loptice jednom rukom (VOĐ) za procjenu koordinacije ruku te skok udalj s mjesta (SDM) za procjenu eksplozivne snage, te utjecaj motoričkih sposobnosti na bazična motorička znanja mjerena poligonom za procjenu biotičkih motoričkih znanja (Žuvela 2009). Autori u rezultatima navode da prediktivni skup od 9 testova značajno opisuje poligon biotičkih motoričkih znanja ( $R=0.78$ )

Logan i sur., (2014) u svom istraživanju na uzorku od 65 djece mlađe školske dobi uspoređuju testove za procjenu biotičkih motoričkih znanja „Test of Gross Motor Development-2“ (Ulrich, 2000) i Movement Assessment Battery for Children-2 (Handerson i sur., 2007). Iako postoji značajna povezanost između većine segmenata ovih dvaju testova koeficijenti korelacije su niski te autori zaključuju da „Test of Gross Motor Development-2“ i „Movement Assessment Battery for Children-2“ procjenjuju različite aspekte biotičkih motoričkih znanja te se mogu koristiti odvojeno, kao i nadopuna jedan drugom, dok se nikako ne smiju koristiti kao zamjena jedan drugom.

Lovrić i sur. (2015), na uzorku šestogodišnjaka provode istraživanje s ciljem revalidacije *Poligona za procjenu biotičkih motoričkih znanja* (Žuvela 2009). Dobiveni rezultati ukazuju na zadovoljavajuće metrijske karakteristike na primijenjenom uzorku. Također je utvrđeno nepostojanje razlika između dječaka i djevojčica kako u primijenjenom poligonu tako i u morfološkim karakteristikama. Nadalje rezultati regresijske analize pokazali su nepostojanje utjecaja morfoloških karakteristika na izvedbu poligona za procjenu biotičkih motoričkih znanja. Autori ukazuju na praktičnost i primjenjivost poligona u nastavnom procesu tjelesne i zdravstvene kulture kao sredstva za procjenu i provjeru biotičkih motoričkih znanja.

James R. Rudd, i sur. (2015) u svom istraživanju konstruiraju testove za provjeru znanja stabilnosti kod djece od 6-10 godina, te utvrđuju koliko se konstruirani testovi uklapaju u model bazičnih motoričkih znanja. Primijenjeni testovi izabrani su između 32 znanja koja se koriste u gimnastici od četiri eksperta za procjenu motoričkih znanja, izabrani su sljedeći testovi kao predstavnici znanja stabilnosti: „Stoj iz povaljke“, „Valjanje“ i „Stražnja potpora“. Procjena, odnosno ocjenjivanje testova vršeno je po modelu ekspertne procjene koji je pokazao kako izabrani testovi imaju zadovoljavajuće metrijske karakteristike. Autori navode kako se vještine stabilnosti nedovoljno proučavane i mjerene u istraživanjima kod djece, te kako ovo istraživanje nastavnicima tjelesne i zdravstvene kulture pruža alat koji mogu

koristiti. Nadalje, autori navode kako će ovi testovi uz druge testove za procjenu bazičnih motoričkih znanja omogućiti bolje praćenje razvoja i razumijevanje bazičnih motoričkih znanja.

Bardid, F., i sur. (2016). u svom istraživanju na uzorku od 638 djece kronološke dobi 5-6 godina istražuju konvergentnu i divergentnu valjanost između dva testa za procjenu bazičnih motoričkih znanja: “*Body Coordination Test for Children*” (KTK) i “*Motor Proficiency Test for 4- to 6-Year-Old Children*” (MOT 4-6). Rezultati su pokazali umjerenu pozitivnu povezanost između ukupnih rezultata obaju testova. Razine povezanosti su također bile umjerene kod djece s motoričkim problemima, dok je kod djece s najvišim razinama motoričkih kompetencija povezanost u najboljem slučaju bila niska. Studija je dakle utvrdila kako konvergentnost tako i divergentnost između promatranih testova. Zaključak istraživanja ide u smjeru kako razinu motoričkih znanja kod djece ne treba temeljiti na osnovu rezultata samo jednoga testa.

## **2.2 Dosadašnja istraživanja o motoričkoj asimetriji u kineziologiji**

Kao što je navedeno u uvodu tjelesna asimetrija se prepoznaje kao razlika između desne i lijeve strane tijela, a dijeli na funkcionalnu, morfološku i dinamičku (Jaszczak 2008). Istraživanja asimetrije u sportu otkrivaju negativan utjecaj asimetrije na natjecateljske rezultate i ispravan atletski razvoj. Autori Manning i Pickup (1998) ističu doprinos funkcionalnog izvođenja aktivnosti bez asimetrije za poboljšanje same sportske izvedbe. Također je dokazano da simetrične vježbe, imaju pozitivan utjecaj na motorička znanja sportaša koji se bave asimetričnim sportovima (Rynkiewicz i sur., 2013 prema Starosta, 2008). Sukladno navedenom, kroz ovo poglavlje pokušati će se približiti problem asimetrije u izvedbi motoričkih zadataka.

Teixeira i sur., (2003) istražuju utjecaj bilateralnog vježbanja na asimetriju usvojenih specifičnih motoričkih vještina kod nogometaša uzrasta od 12 do 14 godina. Ispitanici su sudjelovali u četveromjesečnom tretmanu pet treninga tjedno po dva sata, podijeljeni u dvije grupe. Grupa koja je vježbala s naglaskom na izvođenje dominantnom nogom i grupa s naglaskom na vježbanje nedominantne noge. Asimetrija je ocjenjena prije i poslije tretmana sa tri motorička zadatka : snaga udarca, preciznost udarca i brzina vođenja lopte. Analiza

rezultata, pokazala je asimetriju izvedbe u korist favoriziranja dominantne noge u obje grupe ispitanika u početnom mjerenju. Nakon provedenog eksperimenta asimetrija izvedbe ostala je približno jednaka za testove jakosti i točnosti udarca lopte kod obje skupine, dok je kod testa vođenja lopte smanjen indeks asimetrije u grupi s naglaskom na vježbanje nedominantne noge. Autori zaključuju kako se rezultati mogu pripisati prethodnoj praksi jednostranih treninga u nogometu.

Jaszczak, (2008) procjenjuje utjecaj simetričnih pokreta prsne i kraul tehnike plivanja na dinamičku asimetriju gornjih ekstremiteta na uzorku od 36 studenata (15 muških 21 žensko). Na plivačkom ergometru evidentirana je sila kod simulacije prsne i kraul tehnike te je izračunat koeficijent dinamičke asimetrije. Pokreti prsne tehnike pokazali su nižu dinamičku asimetriju gornjih ekstremiteta od pokreta kraul tehnike kako kod muških tako i kod ženskih. Veće razlike između prsne i kraul tehnike plivanja zabilježene su kod ženskih ispitanika. Autori navodi kako se kod muškaraca u cilju unaprjeđenja simetrije gornjih ekstremiteta mogu koristiti obje tehnike plivanja usporedno, dok se kod žena preporučuje prvo korištenje simetričnih pokreta.

Miletić i sur., (2009) na uzorku od 88 studenata analiziraju razlike između specifičnih estetskih motoričkih sposobnosti izvedenih objema stranama tijela i izvođenja ritmičke kompozicije, odvojeno po spolu. Varijable su: 4 specifične temeljne komponente estetskih gibanja (skok, ravnoteža, pirueta i fleksibilnost) izvedenih na obje strane tijela kao prvi i drugi skup prediktora, a također i izračun koeficijenata asimetrije za specifične motoričke sposobnosti, što je bio treći skup prediktora. Te su varijable definirane kao prediktori za izvođenje ritmičke kompozicije. Tri neovisna procjenitelja ocijenili su izvođenje temeljnih estetskih elemenata i ritmičke kompozicije pregledom video materijala. Koeficijenti asimetrije su izračunati na temelju razlike izvođenja dominantne i nedominantne noge. Regresijska analiza je pokazala da je skup varijabli za procjenu specifičnih estetskih gibanja izveden na dominantnoj i nedominantnoj strani tijela dobar prediktor izvođenja ritmičke kompozicije u obje grupe subjekata. Cossakov skok izveden na dominantnoj nozi u ženskom uzorku, kao i pirueta sa prednjom horizontalnom nogom i fleksibilnost, izvedeno na nedominantnoj nozi u muškom uzorku bili su značajni prediktori njihovog uspješnog izvođenja gibanja. Mogućnost korištenja obje strane tijela s jednakim sposobnostima učinka izvođenja ritmičke kompozicije zabilježena je samo u muškom uzorku. Zbog manje mogućnosti izražaja estetske komponente izvođenja gibanja, izvođenje u muškom uzorku je

bilo definirano drugom najvažnijom značajkom estetskih gibanja – sposobnošću realizacije gibanja s obiju strana tijela.

Jones i Bampouras, (2010) su uspoređivali izokinetičke metode i funkcionalne terenske testove za procjenu bilateralne asimetrije u jakosti. Uzorak su činili trinaest sportaša muškog spola iz različitih sportova. Rezultati izokinetičke dinamometrije uspoređeni su s 4 terenska testa: jednonožni skok u dalj (OLDT eng. One Leg Hop for Distance Test), sjedeći unilateralni nožni potisak (LP, eng. Seated Unilateral Leg Press), jednonožni skok u vis (VJ, eng. Single Leg Vertical Jump) i dubinski skok (DJ, eng. Drop Jump). Rezultati su pokazali značajnu razliku u snazi između dominantne i nedominantne noge u svim mjerenim terenskim testovima kao i izokinetičkoj dinamometriji. Autori navode kako terenski testovi mogu biti dobar izbor za detekciju mišićne neuravnoteženosti, odnosno bilateralne asimetrije u jakosti i snazi, ali i da o njihovom izboru treba odlučiti na osnovu specifičnosti pojedinih sportova.

Čular i sur., (2010) utvrđuju utjecaj dominantne i nedominantne strane tijela na specifičnu uspješnost u taekwandou. Na uzorku od trideset devet djevojčica i osamnaest dječaka, u dobi od  $10 \pm 2$  godine provedena su mjerenja u svrhu procjene lateralne motoričke dominacije u dvije etape: (1) mjerenje motoričkih sposobnosti na obje strane tijela; (2) procjena razine izvođenja nožnih tehnika u taekwondou (prednjeg i kružnog udarca) u lijevu i desnu stranu. Prema rezultatima *t*-testa, postoje značajne razlike po spolu u uspješnosti usvajanja prednjeg i kružnog udarca lijevom i desnom nogom i u fleksibilnosti, a utvrđene su i značajne razlike u motoričkim sposobnostima lijeve i desne strane tijela procijenjene varijablama *jakost hvata* maksimalne snage i *frekvencije pokreta ruku i nogu* ( $p < 0.05$ ). Prema rezultatima regresijske analize u dječaka je utvrđena značajna linearna povezanost između motoričkih sposobnosti mjerenih na lijevoj i desnoj strani tijela te izvođenja nožnih tehnika na dominantnoj i nedominantnoj strani (MC od 0.75 do 0.81), dok je na uzorku djevojčica značajna linearna povezanost s izvođenjem nožnih tehnika utvrđena samo s motoričkim varijablama mjerenima na lijevoj strani tijela. Dominantna lateralna motorika i razlike zabilježene po spolu u konačnici ne definiraju asimetriju u izvedbi pojedinih tehnika.

Stöckel i sur., (2012) provode istraživanje za procjenu utjecaja specifičnih sportskih znanja i dugotrajnog sudjelovanja u sportskom treningu na stupanj lateralizacije kod košarkaša različite razine uspješnosti. Provedena je video analiza košarkaške igre kod profesionalnih,

polu-profesionalnih i amaterskih igrača s ciljem istraživanja promjena u korištenju nedominantne ruke s povećanjem uspješnosti, odnosno ranga natjecanja. Rezultati pokazuju kako se povećanjem stručnosti (profesionalnosti bavljenja) smanjuje korištenje dominantne ruke, nadalje profesionalni igrači koriste svoju dominantu ruku češće i s većim uspjehom nego polu-profesionalni i amaterski igrači. Autori navode kako povećanjem broja bilateralnih vježbi može dovesti do pomaka prema većem korištenju obje ruke u igri kao i na veću uspješnost pri korištenju nedominantne ruke posebno.

Vučić i sur., (2014) istražuju transformacijski utjecaj taekwonda treninga na smanjenje asimetrije polaznika taekwondo škole. Na uzorku od 30 polaznika, kronološke dobi  $10.54 \pm 1.46$  koji su za potrebe ovog istraživanja podijeljeni u dva sub uzorka i to : skupinu do sto organiziranih treninga taekwondo (n 18) i skupinu u više od sto odrađenih treninga taekwondo (n=15). Uzorak varijabli činilo je sedam testova motoričkih sposobnosti izmjereno na dominantnoj i nedominantnoj strani tijela uz pomoć kojih je utvrđen koeficijent asimetrije po formuli  $AS = D - ND / D \times 100$  (Miletić i sur 2004) , gdje je : AS – koeficijent asimetrije, D - dominantna strana tijela, ND – nedominantna strana tijela. Od morfoloških karakteristika izmjereni su tjelesna visina, tjelesna težina i potkožno masno tkivo, koji se nisu razlikovali između podijeljenih uzoraka. Na osnovu izračunatog koeficijenta asimetrije utvrđena je razlika između poduzoraka u tri od sedam analiziranih motoričkih sposobnosti. Transformacijski utjecaji onih koji su sudjelovali na više od sto treninga ogledaju se na smanjenje asimetrije u svim motoričkim sposobnostima uključenim u ovo istraživanje. Autori navode da je istraživanje u skladu sa dosadašnjim spoznajama o poboljšanju nedominantne strane tijela kroz trening (Teixeira i sur., 2003). Te da se u budućnosti treba povećati uzorak i preciznije odrediti treniranost polaznika kako bi se došlo do kvalitetnijih informacija.

### **2.3 Dosadašnja istraživanja o fenomenu bilateralnog transfera motoričkih znanja**

Prema teorijama o transferu znanja koji se temelji na sličnosti pojedinih elemenata (Thorndike, 1914; Osgoode, 1949) ili sličnosti u strategiji učenja (Brandsford i sur., 1979) posebno mjesto zauzima i fenomen bilateralnog transfera znanja. Teorijski, s aspekta motoričke kontrole, strana tijela koja ne sudjeluje u izvedbi, pod utjecajem je motoričkog programa koji se formira u CNS-u tijekom procesa motoričkog učenja (Čuljak, 2013). To je evidentno i prema istraživanjima (Coker, 2009) koja pokazuju elektromiografsku aktivnost i u

strani tijela koja ne sudjeluje u pokretu prilikom učenja. Nadalje, prilikom učenja inicira se kognitivna podloga izvođenja nekog znanja, koja je trajna i olakšava naknadno učenje drugom stranom tijela, u nedostatku radova vezanih za biotička motorička znanja navode se sljedeća istraživanja.

Haaland i Hoff, (2003) provode istraživanje s ciljem utvrđivanja učinkovitosti treninga nedominantne noge na izvedbu bilateralnih specifičnih motoričkih znanja nogometaša. Uzorak od 39 nogometaša uzrasta od 15-20 god izjednačenih nogometnih sposobnosti podijeljen je na trening i kontrolnu skupinu. Obje grupe su testirane s dva standardizirana testa tapinga nogom i tri specifična nogometna testa na početku i poslije eksperimenta. Trening grupa je tijekom treninga u razdoblju od osam tjedana koristila samo nedominantnu nogu, izuzev za vrijeme nogometne igre. Rezultati istraživanja pokazali su napredak trening grupe u odnosu na kontrolnu promatrajući izvedbu specifičnih nogometnih testova nedominantnom nogom. Rezultati su također pokazali značajno poboljšanje trening grupe u izvođenju specifičnih nogometnih testova i dominantnom nogom. Slični rezultati su bili i kod standardnih testova tapinga nogom. Autori navode kako se rezultati mogu objasniti trenabilnosti nedominantne noge, kao i poboljšanjem općih motoričkih programa te sposobnost samoorganizacije tijela na poboljšanje izvedbe dominantnom nogom.

Maurer, (2005) navodi kako se izvedba vještina koje se izvode samo jednom stranom tijela, poboljšava ukoliko se iste izvode i drugom stranom tijela. Autor istražuje primjenu bilateralnog treninga za napredak u izvedbi *backhand* tehnike kod početnika u stolnom tenisu. Uzorak od 21 stolnotenisača su podijeljeni u dvije skupine, naizmjenična skupina koja prakticira jedan lijevi niz udaraca, jedan desni, i druga skupina koja prvih 14 serija izvodi isključivo dominantnom rukom, a zatim drugih 14 serija izvode naizmjenično. Rezultati su pokazali značajnu razliku između skupina u vidu poboljšanja izvedbe naizmjenične skupine, dok u drugoj grupi nisu zabilježena poboljšanja. Autori zaključuju da su kod učenja novih vještina trebaju podjednako koristiti obje strane od početka.

Senff i Weigelt, (2011) istražuju razlike kod usvajanja novih motoričkih znanja dominantnom i nedominantnom rukom, na uzorku od 64 srednjoškolca. Ispitanici su podijeljeni u četiri skupine koje su trebali izvesti zadatak guranja novčića s jedne strane u kružni cilj na suprotnoj strani. Prva skupina vježbala je guranje novčića samo dominantnom rukom, druga skupina vježbala je guranje novčića samo nedominantnom rukom, treća skupina vježbala je guranje novčića počevši dominantnom te se prebacila na nedominantnu, i četvrta skupina počela je

vježbati nedominantnom i prebacila se na dominantnu. Rezultati pokazuju da ona djeca koja su zadatak započela nedominantnom rukom imaju bolje rezultate u odnosu na ostale skupine kako nedominantnom tako i dominantnom rukom. Autori zaključuju kako početna strana izvođenja motoričkog znanja ima utjecaj u izvedbi na obje strane.

Stöckel i sur., (2011) provode istraživanje s ciljem utvrđivanja bilateralnog transfera kroz stjecanje kompleksne košarkaške vještine. Uzorak ispitanika činilo je pedeset i dvoje dešnjaka prosječne starosne dobi 11,7 godina. Zadatak je predstavljala brzina vođenja košarkaške lopte u slalomu između šest stalaka i povratak na početnu stranu. Ispitanici su podijeljeni u dvije grupe koje su izvodile zadatak četiri puta tjedno, tijekom osam tjedana. Prva grupa koja je zadatak izvodila dominantnom rukom četiri tjedna nakon čega je prešla na nedominantnu i druga grupa koja je izvodila zadatak nedominantnom te nakon četiri tjedna prešla na izvođenje dominantnom rukom. Svi zadaci su podrazumijevali vođenje samo jednom rukom dok se utvrđivanje transfera mjerilo naizmjeničnim vođenjem objema rukama. Rezultati pokazuju značajno veći napredak u vođenju kako desnom tako i lijevom rukom skupine koja je krenula s vođenjem nedominantnom rukom. Isto je potvrđeno i u testu transfera vođenja s obje ruke naizmjenično. Autori navode kao se ovakvi učinci vježbanja mogu objasniti asimetrijom moždanih hemisfera pri obradi kompleksnih motoričkih znanja.

### **3 PROBLEM ISTRAŽIVANJA**

Primarni problem ovog istraživanja je konstrukcija mjernih instrumenata za procjenu razine biotičkih motoričkih znanja te utvrđivanje određenih antropoloških obilježja koja moguće utječu na razine izvedbe bazičnih motoričkih znanja (manipulativnih i lokomotornih) kod sedmogodišnjaka. Kao sastavni dio ovako definiranog problema istraživanja, prema dosadašnjim istraživačkim spoznajama (Handerson i sur., 2007; Cools i sur., 2008; Žuvela i sur., 2011) posebno se ističe problem konstrukcije testova koji bi imali kvalitativnu i kvantitativnu komponentu u ekstrinzičnoj procjeni same izvedbe. Stoga je potrebno konstruirati mjernu skalu koja će analizirati kvalitetu izvedbe a istovremeno vrednovati i rezultatsku komponentu određenog znanja. Ovakvim pristupom procjene lokomotornih i manipulativnih bazičnih motoričkih znanja objediniti će se povratne informacije o kvaliteti (engl. *knowledge of performance*) i rezultatu (engl. *knowledge of results*) koji zajedno čine jedinstvenu cjelinu ekstrinzične procjene povratnih informacija motoričkog izvođenja temeljene na senzornom pristupu prikupljanja povratnih informacija. Kao sekundarni problem istraživanja analizirati će se utjecaj mogućih remetećih faktora kao što su loša tjelesna držanja i neaktivitet na izvođenje manipulativnih i lokomotornih motoričkih znanja.



## **4 CILJEVI I HIPOTEZE ISTRAŽIVANJA**

### **4.1 Ciljevi istraživanja**

Glavni cilj ovoga istraživanja je konstruirati i validirati bilateralne kineziološke testove za procjenu razine lokomotornih i manipulativnih motoričkih znanja kod sedmogodišnjaka. U skladu s glavnim ciljem proizlaze i sljedeći ciljevi istraživanja:

1. Utvrditi relacije između antropometrijskih karakteristika i bilateralnih kinezioloških testova za procjenu razine motoričkih znanja kod dječaka i djevojčica zasebno.
2. Utvrditi relacije između motoričkih vještina i bilateralnih kinezioloških testova za procjenu razine motoričkih znanja kod dječaka i djevojčica zasebno.
3. Utvrditi relacije između specifičnih testova za procjenu ambideksternosti i bilateralnih kinezioloških testova za procjenu razine motoričkih znanja kod dječaka i djevojčica zasebno.
4. Utvrditi povezanost tjelesnog držanja sa izvedbom bilateralnih motoričkih testova antropometrijskim karakteristikama i motoričkim vještinama kod dječaka i djevojčica zasebno.
5. Utvrditi povezanost kineziološkog aktiviteta/neaktiviteta i lokomotornih i manipulativnih motoričkih znanja.

Važno je istaknuti da u ovako definiranim ciljevima istraživanja *procjena razine znanja* podrazumijeva procjenu kvalitativne i kvantitativne komponente motoričke izvedbe svakog pojedinog znanja. To će se postići tako da se u svakom novokonstruiranom testu vrednuje istovremeno kvaliteta i rezultatska komponenta izvedbe.

## **4.2 Hipoteze istraživanja**

Sukladno ciljevima istraživanja postavljaju se sljedeće hipoteze:

**H<sub>1</sub>** Novokonstruirani testovi imati će zadovoljavajuće metrijske karakteristike.

**H<sub>2</sub>** Postoji statistički značajan utjecaj morfoloških varijabli na razinu izvođenja bilateralnih kinezioloških testova kod dječaka i djevojčica odvojeno po spolu.

**H<sub>3</sub>** Postoji statistički značajan utjecaj motoričkih varijabli na razinu izvođenja bilateralnih kinezioloških testova kod dječaka i djevojčica odvojeno po spolu.

**H<sub>4</sub>** Postoji statistički značajan utjecaj varijabli za procjenu ambideksternosti na razinu izvođenja bilateralnih kinezioloških testova kod dječaka i djevojčica odvojeno po spolu.

**H<sub>5</sub>** Postoji značajna povezanost između tjelesnog držanja i izvođenja bilateralnih motoričkih testova, antropometrijskih karakteristika i motoričkih vještina kod dječaka i djevojčica.

**H<sub>6.1.</sub>** Postoji značajna povezanost između kineziološkog aktiviteta i izvođenja lokomotornih i manipulativnih motoričkih znanja

**H<sub>6.2.</sub>** Ne postoji značajna povezanost između kineziološkog neaktiviteta i izvođenja lokomotornih i manipulativnih motoričkih znanja

## **5 METODE RADA**

### **5.1 Uzorak ispitanika**

U ovom istraživanju uzorak ispitanika sastojao se od 78 sedmogodišnjaka (+/- 6 mjeseci) od čega je 43 dječaka i 35 djevojčica. Ispitanici su učenici Osnovne škole fra Didaka Buntića u Čitluku i Osnovne škole Čerin, a pohađaju drugi razred po devetogodišnjem nastavnom planu i programu na području Hercegovačko-neretvanske županije (BIH). Po pristanku ravnatelja škole na provođenje istraživanja, održan je roditeljski sastanak sa roditeljima ispitanika. Nakon što su roditelji upoznati sa sadržajem istraživanja krenuo je eksperimentalni postupak. U istraživanje su uključena ona djeca čiji su se roditelji složili s predloženim testiranjem, s tim da nisu uključeni u dodatne organizirane sportske aktivnosti izuzev nastave TZK. Također je važno naglasiti kako se uzorak sastojao samo od ispitanika kojima je dominantna strana tijela desna, i koji su bili bez vidljivih poremećaja u motoričkom razvoju.

### **5.2 Uzorak varijabli**

#### **5.2.1 Novokonstruirani bilateralni testovi**

Konstruirati će se šest bilateralnih kinezioloških testova i to kvalitativno-kvantitativnih za procjenu stupnja usvojenosti manipulativnih i lokomotornih biotičkih motoričkih znanja: *Vođenje lopte rukom*, *Udarac lopte nogom*, *Bacanje loptice*, *Jednonožni preskoci*, *Jednonožni poskoci* te *Bočno valjanje*. Pritom će biti primijenjen model procjene pogrešaka pri motoričkom izvođenju prema segmentima znanja (Urlich, 2000), a koji se posebno preporučuje za procjenu motoričkih znanja kod mlađih dobnih skupina.

Svako od znanja podijeliti će se na 4 segmenta i odrediti će se kriteriji ocjenjivanja te primijeniti skala procjene (2- točna izvedba; 1- djelomično točna izvedba; 0- netočna izvedba), dok će se rezultatska procjena vršiti u odnosu na kategoriju prosjeka (4 – 20% najboljih rezultata; 3 – drugih 20% najboljih rezultata; 2 – trećih 20% najboljih rezultata; 1 – četvrtih 20% najboljih rezultata; 0 – 20% ostalih rezultata). Za pojedini test, konačni rezultat ispitanika dobije se zbrajanjem segmentalnih izvedbi i rezultata tako da ukupna skala procjene

iznosi 12 (kvalitativna-8, kvantitativna-4). Opisanim postupkom će se objediniti kvalitativna i kvantitativna procjena, a imati će se i mogućnost uvida u svaku od njih zasebno.

Ekspertna procjena vršiti će se putem video zapisa od strane tri neovisna procjenitelja, profesora tjelesne i zdravstvene kulture. Slijedi opis novokonstruiranih testova.

**Naziv testa:** *Bočno valjanje u lijevo i desno* (BVD i BVL)

**Mjesto izvođenja:** Školska dvorana

**Pomagala:** tri ili četiri uzdužno spojene strunjače, foto ćelije, švedski sanduk.

**Početni položaj:** Ispitanik leži na trbuhu u uzručenju, uzdužno na rubu strunjače.

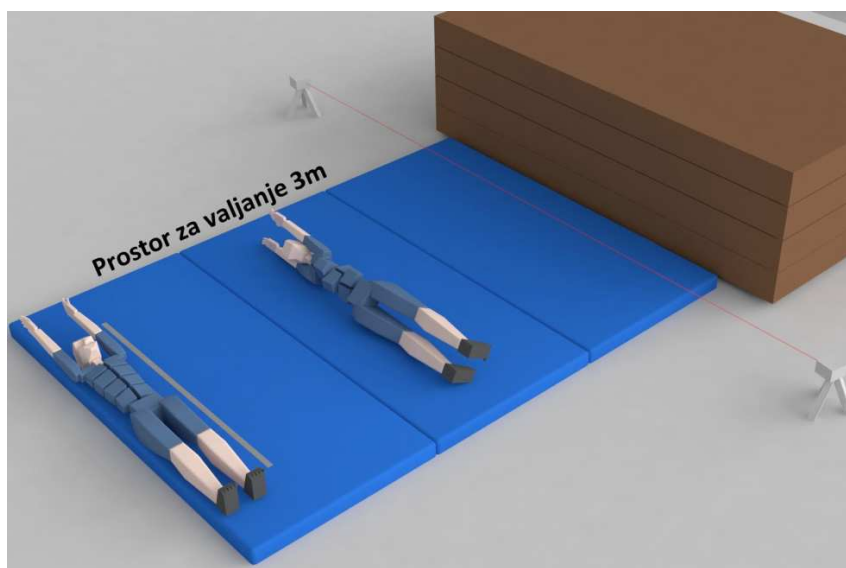
**Izvedba:** Na znak sad ispitanik vrši bočna valjana oko uzdužne osi udesno. Zadatak ispitanika je da u što kraćem vremenu bočnim valjanjem prijeđe udaljenost od 3m. Ispitanik se podigne u uspravan položaj, kratko odmori, te vrati u početni položaj. Na znak sad ispitanik vrši rotacije (bočna valjanja) oko uzdužne osi u lijevo. Dozvoljen je probni pokušaj.

### Bočno valjanje – bodovanje testa

Fragment izvedbe motoričkog znanja koje se ocjenjuje	Ocjena
Ispitanik izvodi zadatak pravocrtno	2
Ispitanik blago odstupa od pravocrtnog kretanja	1
Pravocrtna putanja kretanja vidno je narušena	0
Ispitanik izvodi zadatak u jednakom tempu i kontinuirano	2
Ispitanik djelomično narušava tempo i kontinuitet izvedbe	1
Tempo i kontinuitet izvedbe je vidno narušen	0
Ispitanik izvodi zadatak opruženim rukama i trupom	2
Ispitanik u izvedbi blago narušava položaj ruku i tijela	1
Ispitanik u izvedbi značajno narušava položaj ruku i tijela (rukama pomaže rotaciju)	0
Ispitanik izvodi zadatak opruženim nogama	2
Ispitanik u izvedbi blago narušava položaj nogu	1
Ispitanik u izvedbi značajno narušava položaj nogu (nogama pomaže rotaciju)	0
Prvih 20% najboljih rezultata	4
Drugih 20% najboljih rezultata	3
Trećih 20% najboljih rezultata	2
Četvrtih 20% najboljih rezultata	1
Ostalih 20% rezultata	0

Slika 1.

3D prikaz izvedbe testa „Bočno valjanje“ u desnu i lijevu stranu



**Naziv testa:** *Jednonožni preskoci desnom i lijevom* (JPD, JPL)

**Mjesto izvođenja:** Školska dvorana

**Pomagala:** Prepreka dužine 1 metar, visine 8 cm i širine 5 cm

**Početni položaj:** Ispitanik stoji na desnoj nozi bočno u odnosu na prepreku, lijeva noga savijena u koljenu pod 90 stupnjeva u odnosu na natkoljenicu, ruke uz tijelo.

**Izvedba:** Na znak sad ispitanik što je brže moguće izvodi šest jednonožnih bočnih poskoka preko prepreke. Zadatak ponoviti lijevom nogom. Dozvoljen probni pokušaj.

#### Jednonožni preskoci – bodovanje testa

Fragment izvedbe motoričkog znanja koje se ocjenjuje	Ocjena
Tijekom izvedbe ruke ispitanika su savijene u laktovima i rade kružne pokrete	2
Tijekom izvedbe ruke ispitanika su savijene u laktovima i vidljivo je kretanje gore dole	1
Tijekom izvedbe ruke ispitanika su uz tijelo	0
Ispitanik izvodi zadatak u jednakom tempu i kontinuirano svih šest skokova	2
Ispitanik djelomično narušava tempo i kontinuitet izvedbe (dobro izvodi do 3 skoka)	1
Tempo i kontinuitet izvedbe je vidno narušen (u tri skoka i više)	0
Ispitanik izvodi zadatak u ravnotežnom položaju, slobodna noga savijena pod 90 stupnjeva	2
Ispitanik izvodi zadatak uz blage preklone i otklone trupa	1
Ispitanik tijekom izvedbe gubi ravnotežu spuštajući slobodnu nogu na tlo	0
Ispitanik izvodi zadatak u jednom kontaktu s podlogom doskok-skok	2
Ispitanik djelomično izvodi zadatak u jednom kontaktu s podlogom (do 3 skoka)	1
Ispitanik ne izvodi zadatak u jednom kontaktu s podlogom (u 3 skoka i više)	0
Prvih 20% najboljih rezultata	4
Drugih 20% najboljih rezultata	3
Trećih 20% najboljih rezultata	2
Četvrtih 20% najboljih rezultata	1
Ostalih 20% rezultata	0

Slika 2.

3D prikaz izvedbe testa

„Preskoci“ desnom i lijevom  
nogom



**Naziv testa:** *Bacanje loptice u dalj s mjesta lijevom i desnom rukom (BLL, BLD)*

**Mjesto izvođenja:** Školska dvorana

**Pomagala:** Loptica za tenis, metar na razvlačenje,

**Početni položaj:** Noge u širini ramena, ruke spuštene uz tijelo, loptica za tenis u jednoj ruci

**Izvedba:** Na znak sad ispitanik radi iskorak suprotnom nogom u odnosu na ruku kojom radi zamah uz rotaciju tijela, te radi izbačaj lopte. Zadatak ispitanika je baciti lopticu što je dalje moguće. Identičan zadatak ponoviti i u drugu stranu. Dozvoljen je probni pokušaj.

### Bacanje loptice u dalj s mjesta – bodovanje testa

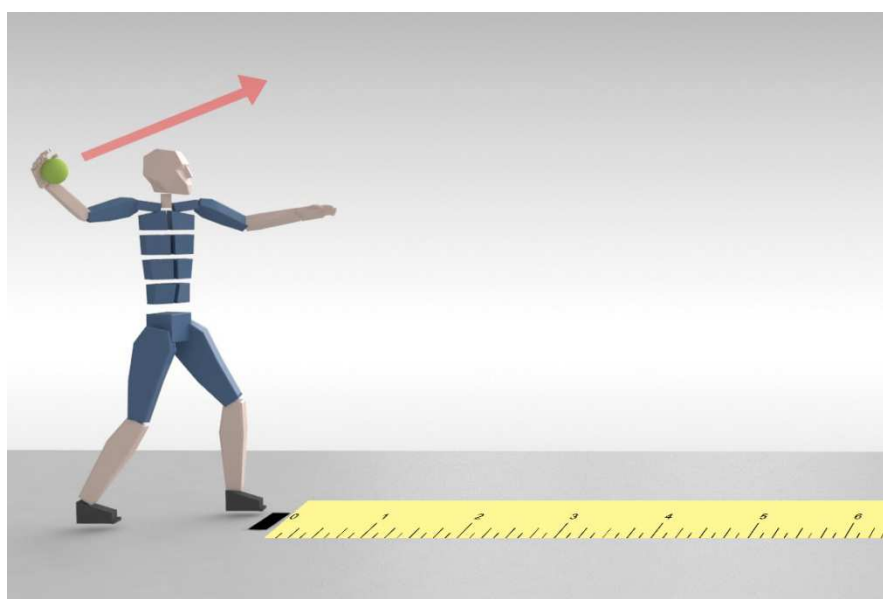
Fragment izvedbe motoričkog znanja koje se ocjenjuje	Ocjena
Ispitanik vrši zamah bacačkom rukom uz rotaciju trupa	2
Ispitanik vrši rotaciju trupa bez zamaha rukom	1
Ispitanik izbacuje lopticu bez zamaha i rotacije	0
Ispitanik blago savijenom zamašnom rukom ide u predručenje	2
Ispitanik tijekom izbačaja zamašnu ruku odvaja od tijela	1
Tijekom izbačaja zamašna ruka je spuštена uz tijelo	0
Ispitanik tijekom izbačaja vrši iskorak suprotnom nogom	2
Ispitanik vrši iskorak suprotnom nogom prije izbačaja	1
Ispitanik izbacuje lopticu bez iskoraka	0
Ispitanik nakon izbačaja podiže stražnju nogu, prebacujući težinu na prednju prelazeći u novi iskorak	2
Ispitanik prebacuje težinu sa stražnje noge ne podižući je s tla	1
Ispitanik ne prebacuje težinu sa stražnje na prednju nogu	0
Prvih 20% najboljih rezultata	4
Drugih 20% najboljih rezultata	3
Trećih 20% najboljih rezultata	2
Četvrtih 20% najboljih rezultata	1
Ostalih 20% rezultata	0

Slika 3.

3D prikaz izvedbe testa

„Bacanje Loptice“

desnom i lijevom rukom



**Naziv testa:** *Vođenje lopte u mjestu* (VLD, VLL)

**Mjesto izvođenja:** Školska dvorana

**Pomagala:** Košarkaška lopta, trakom omeđen prostor za vođenje 30x30cm, štoperica

**Početni položaj:** ispitanik stoji na desnoj nozi, lijeva savijena u koljenu pod 90 stupnjeva u odnosu na natkoljenu, drži loptu u predručenju ruku savijenih u laktovima.

**Izvedba:** Na znak sad ispitanik spušta loptu desnom rukom i prelazi u vođenje. Stojeći na jednoj nozi izvodi 6 vođenja lopte u omeđeni prostor. Identičan zadatak ponoviti lijevom rukom. Dozvoljen je probni pokušaj.

#### **Vođenje lopte u mjestu – bodovanje testa**

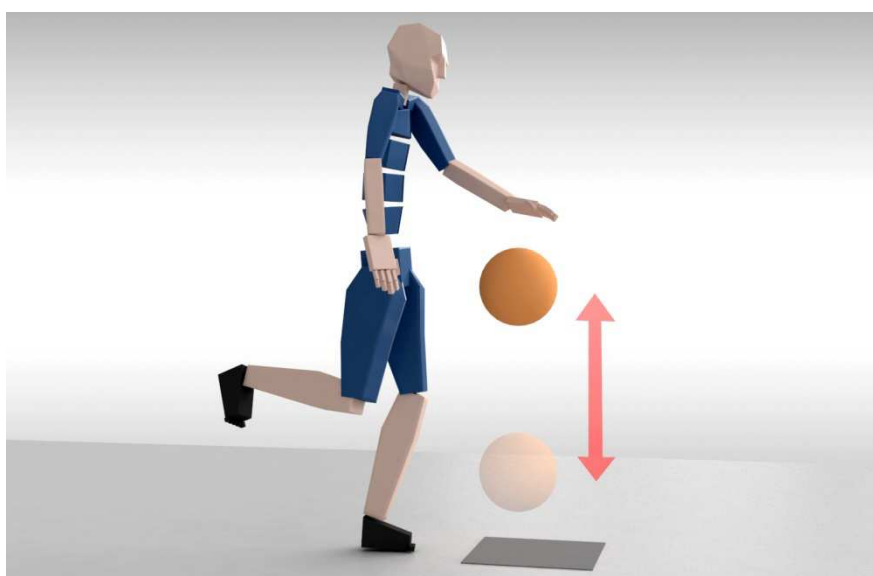
<b>Fragment izvedbe motoričkog znanja koje se ocjenjuje</b>	<b>Ocjena</b>
Ispitanik vodi loptu stojeći na jednoj nozi u mjestu	2
Ispitanik vodi loptu stojeći na jednoj nozi pomičući stopalo	1
Ispitanik vodi loptu sa spuštanjima suprotne noge na tlo	0
Ispitanik vodi loptu u prostoru označenom za vođenje	2
Ispitanik vodi loptu djelomično ne poštujući označeni prostor	1
Ispitanik vodi loptu van označenog prostora za vođenje	0
Ispitanik vodi loptu u ritmu i visini bokova	2
Ispitanik djelomično vodi loptu u ritmu narušavajući razinu vođenja lopte	1
Ispitanik tijekom vođenja lopte ne uspijeva zadržati ritam i razinu vođenja	0
Ispitanik vodi loptu potiskujući je u laktomnom zglobu i zglobu šake	2
Ispitanik vodi loptu potiskujući je u laktomnom zglobu bez amortizacije u zglobu šake	1
Ispitanik ne uspijeva voditi loptu	0
Prvih 20% najboljih rezultata	4
Drugih 20% najboljih rezultata	3
Trećih 20% najboljih rezultata	2
Četvrtih 20% najboljih rezultata	1
Ostalih 20% rezultata	0

Slika 4.

3D prikaz izvedbe testa

„Vođenje lopte rukom“

desnom i lijevom





**Naziv testa:** *Jednonožni poskoci desnom i lijevom* (JPD, JPL)

**Mjesto izvođenja:** Školska dvorana

**Pomagala:** traka za lijepljenje

**Početni položaj:** Ispitanik stoji na desnoj nozi, lijeva savijena u koljenu pod 90 stupnjeva, ruke uz tijelo savijene u laktovima. Ispred ispitanika se nalazi 6 označenih polja dimenzija 30x30cm postavljenih cik-cak, a udaljenih jedno od drugog horizontalno 10cm vertikalno 20cm.

**Izvedba:** Na znak sad ispitanik izvodi jednonožne skokove u označena polja koja se nalaze ispred njega. Zadatak ispitanika je u što kraćem vremenu izvesti jednonožne poskoke poštujući označeni prostor. Identičan zadatak ponoviti i drugom nogom. Dozvoljen probni pokušaj.

### Jednonožni poskoci – bodovanje testa

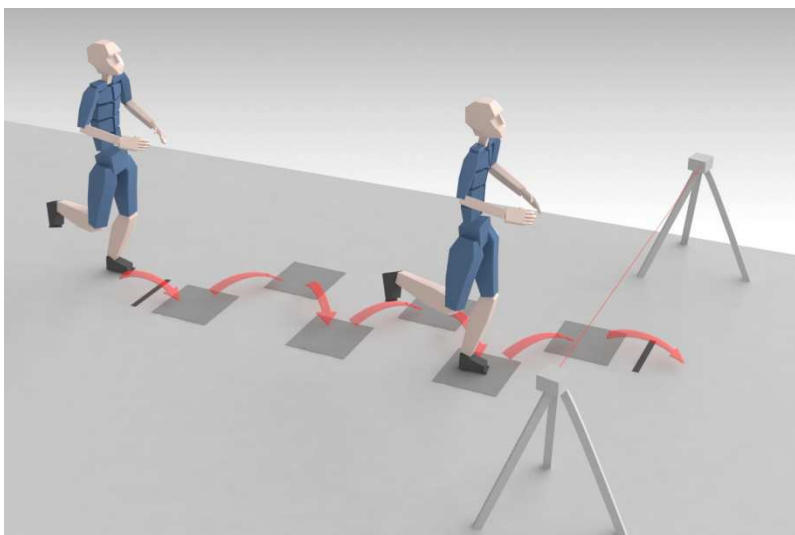
Fragment izvedbe motoričkog znanja koje se ocjenjuje	Ocjena
Ispitanik izvodi zadatak unutar označenih polja	2
Ispitanik ne poštuje označeni prostor prilikom skokova (dobro izvodi tri skoka)	1
Ispitanik ne poštuje prostor (u tri i više skokova)	0
Ispitanik izvodi zadatak u jednakom tempu i kontinuirano svih šest skokova	2
Ispitanik djelomično narušava tempo i kontinuitet izvedbe (dobro izvodi do 3 skoka)	1
Tempo i kontinuitet izvedbe je vidno narušen (u tri skoka i više)	0
Ispitanik izvodi zadatak u ravnotežnom položaju, slobodna noga savijena pod 90	2
Ispitanik izvodi zadatak uz blage preklone i otklone tijela savijene noge pod 90	1
Položaj tijela, ruku, i slobodne noge tijekom izvedbe je vidno narušen	0
Ispitanik izvodi zadatak u jednom kontaktu s podlogom doskok-skok	2
Ispitanik djelomično izvodi zadatak u jednom kontaktu s podlogom (do 3 skoka)	1
Ispitanik ne izvodi zadatak u jednom kontaktu s podlogom (u 3 skoka i više)	0
Prvih 20% najboljih rezultata	4
Drugih 20% najboljih rezultata	3
Trećih 20% najboljih rezultata	2
Četvrtih 20% najboljih rezultata	1
Ostalih 20% rezultata	0

Slika 5.

3D prikaz izvedbe testa

“Poskoci” desnom i lijevom

nogom



**Naziv testa:** Vođenje lopte hrptom stopala (VLLN, VLDN)

**Mjesto izvođenja:** Školska dvorana

**Pomagala:** nogometna lopta, čunjevi, traka

**Početni položaj:** Ispitanik stoji u paralelnom stavu, ruke uz tijelo, noge u širini ramena, neposredno ispred njega zalijepljena traka dužine 1m na kojoj se nalazi nogometna lopta, na 10m udaljenosti od trake postavljen čunj.

**Izvedba:** Na znak sad ispitanik vodi nogometnu loptu desnom nogom hrptom stopala, isti zadatak ponoviti i lijevom nogom.

### Vođenje lopte – bodovanje testa

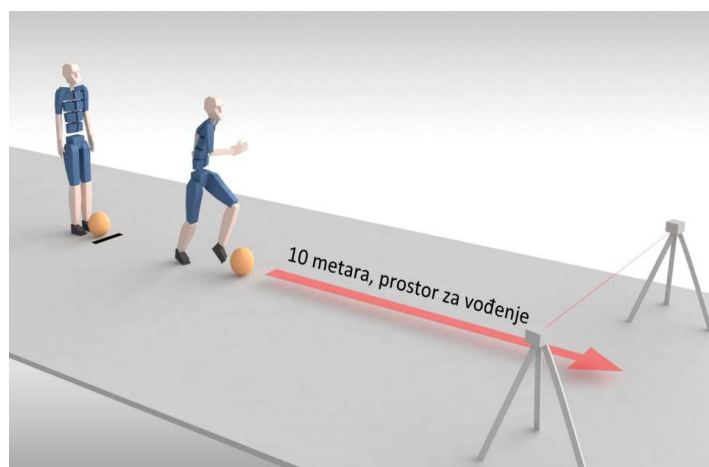
Fragment izvedbe motoričkog znanja koje se ocjenjuje	Ocjena
Ispitanik izvodi zadatak pravocrtno	2
Ispitanik blago odstupa od pravocrtnog kretanja	1
Pravocrtna putanja kretanja vidno je narušena	0
Ispitanik trčeći izvodi zadatak kontinuirano kontrolirajući loptu	2
Ispitanik djelomično narušava tempo i kontinuitet izvedbe	1
Tempo i kontinuitet izvedbe je vidno narušen	0
Ispitanik vodi loptu hrptom stopala	2
Ispitanik djelomično vodi loptu hrptom stopala	1
Ispitanik ne vodi loptu hrptom stopala	0
Ispitanik tijekom vođenja naizmjenično gleda loptu i smjer uz ruke savijene u laktu	2
Ispitanik tijekom vođenja naizmjenično gleda loptu i smjer, uz nepravilan položaj gornjeg djela tijela, ruke uz tijelo	1
Ispitanik tijekom vođenja cijelo vrijeme gleda loptu	0
Prvih 20% najboljih rezultata	4
Drugih 20% najboljih rezultata	3
Trećih 20% najboljih rezultata	2
Četvrtih 20% najboljih rezultata	1
Ostalih 20% rezultata	0

Slika 6.

3D prikaz izvedbe testa

“Vođenje lopte hrptom

stopala” lijevom i desnom nogom



\*Po klasifikaciji Payne i Isaacs (2012), ovo znanje ne spada pod fundamentalna motorička znanja, no autor ovoga rada odlučio se uvrstiti ga kako bi bio pokriven i prostor manipulacije objektima donjih ekstremiteta.

## **5.2.2 Procjena motoričkih vještina**

Za procjenu stupnja usvojenosti motoričkih vještina koristiti će se kratka forma *“Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency”, second edition (BOT-2)* i Poligon za procjenu biotičkih motoričkih znanja (Žuvela, 2009).

### **5.2.2.1 *“Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency”, second edition (BOT-2)***

Skraćena verzija sastoji se od 14 testova koji pokrivaju svih 8 motoričkih područja. Sustav bodovanja ovisi o pojedinom testu; ima raspon od 2 do 13 bodovne skale. Zbroj svih rezultata daje ukupni motorički kvocijent (Prilog 1). Slijedi opis testova koji čine *“Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency”, second edition (BOT-2)* a pokrivaju svih 8 motoričkih područja:

#### **MOTORIČKA PRECIZNOST (MP):**

##### **Crtanje linija kroz zakrivljene putanje**

Ispitanik sjedi za stolom, a ispitivač pred njega stavlja papir i crvenu olovku. Ispitanik drži olovku dominantnom rukom te mu je zadatak nacrtati liniju kroz zadanu zakrivljenu putanju od “automobila” do “kuće”, pazeći pritom da ne prelazi zadane linije. Ispitaniku nije dopušteno zakretanje papira više od 45 stupnjeva prilikom crtanja.

##### **Presavijanje papira**

Ispitanik sjedi za stolom, a ispitivač pred njega stavlja papir koji na svojim rubovima, kao i na sredini, ima naznačene crte. Na jednom od rubova ispitivač demonstrira presavijanje papira, nakon čega ispitanik mora isto ponoviti na preostala tri ruba papira, kao i na njegovoj sredini.

#### **MOTORIČKA INTEGRACIJA (MI):**

##### **Precrtavanje kvadrata**

Ispitanik sjedi za stolom, a ispitivač pred njega stavlja papir i crvenu olovku. Ispitanik drži olovku dominantnom rukom te mu je zadatak u prazno polje ispod slike što točnije precrtati oblik kvadrata koji vidi na slici. Ispitaniku nije dopušteno zakretanje papira više od 45 stupnjeva prilikom crtanja.

### **Precrtavanje zvijezde**

Ispitanik sjedi za stolom, a ispitivač pred njega stavlja papir i crvenu olovku. Ispitanik drži olovku dominantnom rukom te mu je zadatak u prazno polje ispod slike što točnije precrtati oblik zvijezde koji vidi na slici. Ispitaniku nije dopušteno zakretanje papira više od 45 stupnjeva prilikom crtanja.

### **AMBIDEKSTRIJA (AM):**

#### **Slaganje novčića**

Ispitanik sjedi za stolom, a ispitivač pred njega stavlja podlogu s poredanim novčićima te pripadajuću posudu. Novčiće je potrebno staviti na stranu ispitanikove dominantne ruke, a posudu za novčiće na stranu ispitanikove nedominantne ruke. Zadatak je ispitanika uzeti novčić dominantnom rukom, prebaciti ga u nedominantnu ruku i staviti u posudu. Ispitanik ima na raspolaganju 15 sekundi kako bi što veći broj novčića prebacio u posudu.

### **KOORDINACIJA RUKU (KR):**

#### **Puštanje i hvatanje lopte s obje ruke**

Ispitanik stoji u blago raskoračnom stavu, držeći tenisku lopticu u predručenju u obje ruke. Zadatak ispitaniku je pustiti lopticu te je, nakon odskoka, uhvatiti objema rukama. Zadatak je potrebno točno izvesti što više puta.

#### **Naizmjenično vođenje lopte desnom i lijevom rukom**

Ispitanik stoji u blago raskoračnom stavu, držeći tenisku lopticu u predručenju u jednoj ruci. Zadatak je ispitanika, uz promjenu ruke, izvršiti što veći broj aktivnih odbijanja loptice o tlo.

### **RAVNOTEŽA (RV):**

#### **Hodanje po liniji**

Ispitanik stoji u spojenom stavu ispred linije na tlu postavljene tako da su stopala ispitanika paralelna s linijom. Zadatak je ispitanika prirodnim ritmom koraka hodati po liniji pazeći da se stopala cijelom dužinom postavljaju na liniju.

#### **Jednonožno stajanje na klupici otvorenih očiju**

Ispitanik stane dominantnom nogom na klupicu, a drugu nogu savije u koljenu za 90 stupnjeva. Ruke postavi na bokove. Zadatak je ispitanika zadržati ravnotežni položaj što dulje.

**BILATERALNA KOORDINACIJA (BK):**

**Sinkronizirani poskoci u mjestu**

Ispitanik stoji sa svojom dominantnom nogom u iskoraku naprijed, a dominantnom rukom u predručenju. Nedominantnom zaručiti. Zadatak je ispitanika da uz skok promijeni položaj dominantne i nedominantne ruke i noge. Promjenu položaja treba izvoditi kontinuirano i ponoviti je što više puta.

**Sinkronizirani taping nogama i rukama**

Ispitanik sjedi za stolom i postavi stopala cijelom dužinom na pod, a kažiprste lijeve i desne ruke na rub stola. Zadatak je ispitanika izvoditi kontinuirani taping rukama i nogama istom stranom tijela što više puta.

**BRZINA I AGILNOST (BA):**

**Poskoci na jednoj nozi**

Ispitanik stoji na dominantnoj nozi, dok se nedominantna noga nalazi savijena pod 90 stupnjeva u odnosu na tlo. Ruke se oslonjene o bokove. Zadatak je ispitanika napraviti što više poskoka na jednoj nozi u 15 sekundi ne narušavajući početni položaj.

**SNAGA (SN):**

**Sklekovi na koljenima**

Ispitanik u položaju skleka na koljenima mora što više puta izvesti spuštanje (ruke pogrčene 90 stupnjeva) i podizanje tijela u vremenu od 30 sekundi.

**Podizanje trupa**

Ispitanik leži na tlu savijenim nogama (90 stupnjeva), priručeno. Zadatak je ispitanika izvesti podizanje glave, ramena i lopatica od tla gurajući ruke prema koljenima i spustiti se u početni položaj. Ispitanik ima na raspolaganju 30 sekundi za izvođenje zadatka.

**5.2.2.2 Poligon za procjenu biotičkih motoričkih znanja (Žuvela i sur., 2011)**

Poligon je konstruiran i metrijski ispitan od autora na uzorku osmogodišnjaka. Poligon se temelji na podjeli biotičkih motoričkih znanja (Findak i sur., 1998) a sastavljen je od sljedećih zadataka: dodavanje i hvatanje odbojkaške lopte od zid kao predstavnika motoričkih znanja za manipulaciju objektima, preskakanje preko spužvenih prepreka u visini od 50cm kao

predstavnik motoričkih znanja za savladavanje prepreka, podizanje i nošenje medicinske lopte od 3kg kao predstavnik motoričkih znanja za savladavanje otpora te trčanje 20m kao predstavnik motoričkih znanja za savladavanje prostora. Rezultat potreban za savladavanje poligona bilježiti će se parom foto-ćelija. Slijedi opis poligona biotičkih motoričkih znanja:

*Vrijeme rada:* Procjena ukupnog trajanja testa za jednog ispitanika iznosi 4 minute. *Broj ispitivača:* 2 ispitivača.

*Rekviziti:* 1 metar, 12 čunjeva, 3 spužvaste prepone, 2 medicinke od 3 kg, švedski sanduk, odbojkaška lopta, (4 para foto-ćelija za elektronsko mjerenje rezultata).

*Opis mjesta izvođenja:* Prostor minimalnih dimenzija 10 x 24 metra i zid. Na jednoj strani označenog prostora postavi se test bacanje i hvatanje odbojkaške lopte o zid. Na zidu je nacrtan kvadrat 0,60x0,60 metara, na visini od 1,5 metara od tla. Tri metra od zida postavljen je prvi par foto-ćelija, dok je drugi par foto-ćelija postavljen 15 metara od prvih. Unutar ovih foto-ćelija postavljene su tri prepreke na visini od 0,50 metara i na udaljenosti od 5 metara jedna od druge, dok je prva prepreka postavljena na 3 metra od prvog para foto-ćelija, a treća na udaljenosti od 2 metra od drugog para foto-ćelija. Na udaljenosti od 2 metra nakon drugog para foto-ćelija postave se dva čunja. Paralelno s postavljenim foto-ćelijama postavljena je startna linija na kojoj su postavljene dvije medicinke težine od 3 kg. Tri metra od medicinki postavljen je švedski sanduk visine 1,10 metara. Jedan metar od švedskog sanduka postavljen je treći par foto-ćelija, dok je zadnji par foto-ćelija postavljen na udaljenosti od 20 metara.

*Zadatak:*

- *Početni položaj ispitanika:* Ispitanik stane stopalima do linije koja je udaljena jedan metar od zida s odbojkaškom loptom u ruci.
- *Izvođenje zadatka:* Ispitanik počinje s izvođenjem prvog testa tako što baca i hvata loptu od zid šest puta. Nakon spuštanja lopte na pod ispitanik izvodi drugi zadatak tako što pretrčava tri prepreke. U trećem zadatku ispitanik prenosi jednu zatim drugu medicinku na švedski sanduk. Nakon spuštanja posljednje medicinke ispitanik trči do zadnjeg para foto-ćelija čime završava i četvrti zadatak.
- *Završetak izvođenja zadatka:* Ispitanikov je zadatak da svlada četiri motorička testa. Zadatak je završen nakon što ispitanik prođe kroz zadnji par foto-ćelija. Zadatak se ponavlja tri puta s pauzom od 1 minute.

*Položaj ispitivača:* Prvi ispitivač stoji uz ispitanika. Zadatak ispitivača je da prati ispitanika tijekom izvođenja zadatka. Nakon što je ispitanik savladao zadani poligon, ispitivač očitava rezultat i registrira ga. Drugi ispitivač kontrolira kompletno testiranje te ako je potrebno pomaže glavnom ispitivaču.

*Ocjenjivanje:* Registrira se vrijeme koje je potrebno da se svlada poligon biotičkih motorički znanja.

### **5.2.3 Procjena ambideksternosti**

Za procjenu ambideksternosti koristiti će se Pegboard test (Patterson medical 2010) koji kroz pet zasebnih testova procjenjuje specifičnu motoriku. Pegboard se sastoji od ploče s dva paralelna reda od 25 rupica. Na vrhu ploče nalaze se 4 rupe u koje su postavljeni metalni kočiči, kružići i kvačice. Ispitanik sjedi za stolom, na kojem je postavljena ploča, nasuprot njega se nalaze metalne kvačice. Protokol testiranja čine sljedeći testovi :

#### **- Desna ruka**

Zadatak ispitanika je u vremenu od 30sec desnom rukom kočićima ispuniti što više rupica s desne strane počevši od vrha prema dole. Kao rezultat se uzima broj ispunjenih rupica.

#### **- Lijeva ruka**

Zadatak ispitanika je u vremenu od 30sec lijevom rukom kočićima ispuniti što više rupica s lijeve strane počevši od vrha prema dole. Kao rezultat se uzima broj ispunjenih rupica.

#### **- Obje ruke**

Zadatak ispitanika je u vremenu od 30sec s obje ruke istovremeno kočićima ispuniti što više rupica. Kao rezultat se uzima broj ispunjenih rupica.

#### **- Zbroj (desna, lijeva, obje)**

Ovo nije odvojen test, nego podrazumijeva zbroj prethodna tri testa.

#### **- Kombinacija**

Zadatak ispitanika je u vremenu od 60sec ispuniti što više rupica koristeći obje ruke i sve vrste metalnih kvačica na način da desnom rukom uzima kočić i stavlja ga u rupicu, lijevom rukom uzima kružić i stavlja ga preko kočića, desnom rukom uzima kvačicu i stavlja je na kružić, te lijevom rukom uzima kružić i stavlja je na kvačicu. Radnja se ponavlja i za iduće rupice dok vrijeme ne istekne. Pritom se kao rezultat se uzima broj stavljeni metalni kvačica.

#### **5.2.4 Morfološke karakteristike**

Za procjenu morfoloških osobina koristiti će se tjelesna visina, tjelesna težina, kožni nabor nadlaktice, kožni nabor potkoljenice, dijametar šake, dijametar koljena, opseg nadlaktice i opseg potkoljenice.

**Tjelesna visina**, mjeri se antropometrom. Ispitanik stoji na ravnoj podlozi, težina ravnomjerno raspoređena na obje noge, ramena su relaksirana, pete skupljene. Antropometar se postavlja vertikalno uz ispitanikova leđa tako da ih dotiče u području sakruma i interskapularno. Vodoravni krak antropometra spušta se do tjemena glave tako da prijanja čvrsto, ali bez pritiska

**Tjelesna težina**, mjeri se digitalnom vagom. Prije početka mjerenja vaga se postavlja u nulti položaj. Mjerenje ispitanika se vrši u donjem rublju i bez tenisica.

**Dijametar šake**, mjeri se kliznim šestarom. Ispitanik stoji, ruka savijena u laktu pod pravim kutom. Dlan je okrenut prema dolje, prsti su skupljeni i ispruženi u smjeru uzdužne osovine podlaktice. Krakovi kliznog šestara postavljaju se postranično na drugu i petu metakarpalnu kost.

**Dijametar koljena**, mjeri se kliznim šestarom ili kefalomerom. Ispitanik sjedi tako da mu je noga savijena u koljenu pod pravim kutom, a stopalo položeno na ravnu podlogu. Vrhovi krakova kliznog šestara postavljaju se na najizbočeniji dio medijalnog i lateralnog kondila bedrene kosti, pri čemu se meko tkivo komprimira.

**Opseg nadlaktice**, mjeri se centimetarskom vrpcom. Ispitanik stoji s rukama opuštenima niz tijelo. Vrpca se postavlja u vodoravnom položaju na najširi dio lijeve nadlaktice u njenoj gornjoj polovini.



**Opseg potkoljenice**, mjeri se centimetarskom vrpcom dok ispitanik stoji. Vrpca se polaže vodoravno na najširem mjestu u gornjoj trećini potkoljenice.

**Kožni nabor nadlaktice**, mjeri se kaliperom. Ispitanik stoji, ruke su mu opuštene uz tijelo. Lijevom rukom mjeritelj odigne uzdužni kožni nabor sa stražnje strane nadlaktice, iznad troglavog mišića na najširem mjestu i prihvati ga vrhovima kalipera te očita vrijednosti.

**Kožni nabor potkoljenice**, mjeri se kaliperom. Ispitanik sjedi tako da mu je noga fleksirana u koljenu pod pravim kutom, a stopalo položeno na ravnu podlogu. Lijevom rukom mjeritelj odigne uzdužni kožni nabor na unutrašnjoj strani potkoljenice, na najširem mjestu i prihvati taj nabor vrhovima kalipera.

Za sve primijenjene varijable kod kojih je to moguće, mjerenje će biti izvedeno na obje strane tijela.

### 5.2.5 Procjena tjelesnog držanja

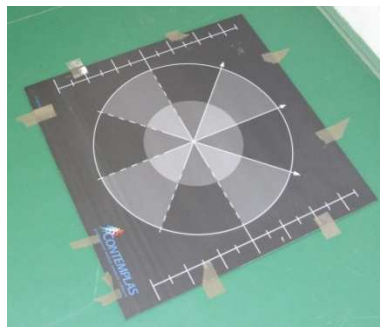
Varijable koje su korištene u istraživanju govore o statusu posture, Contemphas 3D posture compact mode. Uzorak čini 17 varijabli dobivenih "3D posture compact" protokolom testiranja. Dati parametri ukazuju na eventualne otklone od nulnih vrijednosti statusa posture u sve tri ravni, gdje su pomaci od neutralnih osovina u posmatranim ravnima prikazani u centimetrima i stupnjevima. Veće vrijednosti datih odstupanja, u negativnom ili pozitivnom smjeru, pretpostavljaju i veći stepen deformiteta kod ispitanika. Opis varijabli:

Shoulder displacement Pomak ramena (POR)	Varijabla izražena u centimetrima, ukazuje na elevaciju/depresiju lijevog/desnog ramena u frontalnoj ravni. Kod rezultata sa pozitivnim vrijednostima se radi o elevaciji desnog ramena, dok negativne vrijednosti ukazuju da se radi se o elevaciji lijevog ramena.
Pelvic obliquity Nagib karlice (NAK)	Varijabla izražena u centimetrima, govori o podignutosti/spuštenosti lijeve/desne strane karlice u frontalnoj ravni. Kod rezultata sa pozitivnim vrijednostima se radi o podignutosti desne strane karlice, dok negativne vrijednosti ukazuju da se radi se o podignutosti lijeve strane karlice.
Shoulder rotation Rotacija ramena (ROR)	Varijabla izražena u stupnjevima koja nam daje informaciju o rotaciji po uzdužnoj osovini (transverzalna ravan) lijevog/desnog ramena. Ako je rezultat pozitivan radi se o rotaciji gornjeg dijela trupa gdje je desno rame prema naprijed, dok se kod negativnog rezultata radi o rotaciji gornjeg dijela trupa gdje je lijevo rame prema naprijed.
Pelvic rotation Rotacija karlice (ROK)	Varijabla izražena u stupnjevima, govori o rotaciji po uzdužnoj osovini (transverzalna ravan) lijeve/desne strane karlice. Ako je rezultat pozitivan radi se o rotaciji gdje je desna strana karlice prema naprijed, dok se kod negativnog rezultata radi se o rotaciji lijeve strane karlice prema naprijed.

Trochanter rotation Rotacija trohantera (ROT)	Varijabla izražena u stupnjevima, govori o rotaciji lijevog/desnog obrtača bedrene kosti po uzdužnoj osovini (transverzalna ravan). Ako je rezultat pozitivan radi se o rotaciji donjeg dijela trupa gdje je desna strana karlice zarotirana prema naprijed, dok negativan rezultat predstavlja zarotiranost lijeve strane karlice prema naprijed.
Condylus rotation Rotacija koljena (ROKO)	Varijabla izražena u stupnjevima, govori o rotaciji koljena po uzdužnoj osovini (transverzalna ravan). Ako je rezultat pozitivan radi se o rotaciji lateralnog kondilusa desne noge prema naprijed, dok negativan rezultat predstavlja zarotiranost lijevog lateralnog kondilusa prema naprijed
Malleolus rotation Rotacija skočnog zgloba (RSZ)	Varijabla izražena u stupnjevima, govori o rotaciji osovine koja prolazi kroz maleolus skočnog zgloba. Ako je rezultat pozitivan radi se o rotaciji gdje je lateralni maleolus na desnoj nozi zarotiran prema naprijed, dok negativan rezultat ukazuje na suprotnu rotaciju.
Sag. Distance cervical spine – sacrum* Sagitalna udaljenost vratne kralježnice (SUVK)	Varijabla izražena u centimetrima, govori o udaljenosti najjisturenijeg cervikalnog (vratnog) kralješka od projekcije vertikalne linije sakruma (krstačne kosti) gledano u sagitalnoj ravni. Pozitivan rezultat ukazuje na pojavu uvećane fleksije u vratnom dijelu kralježnice, dok negativan rezultat ukazuje na uvećanu ekstenziju cervikalnog dijela kralježnice.
Sag. Distance thoracic spine – sacrum* Sagitalna udaljenost grudne kralježnice (SUGK)	Varijabla izražena u centimetrima, govori o udaljenosti torakalnog (grudnog) dijela kralježnice od projekcije vertikalne linije sakruma (krstačne kosti) gledano u sagitalnoj ravni. Pozitivan rezultat ukazuje na pojavu uvećane fleksije u grudnom dijelu kralježnice, dok negativan rezultat ukazuje na uvećanu ekstenziju grudnog dijela kralježnice.  *Veće vrijednosti odstupanja u pozitivnom ili negativnom smjeru se ne odnose na varijable “Sag. distance cervical, thoracic, lumbal – sacrum”
Sag. Distance lumbar spine – sacrum* Sagitalna udaljenost lumbalne kralježnice (SULK)	Varijabla izražena u centimetrima, govori o udaljenosti lumbalnog (slabinskog) dijela kralježnice od projekcije vertikalne linije sakruma (krstačne kosti) gledano u sagitalnoj ravni. Pozitivan rezultat ukazuje na pojavu uvećane fleksije u slabinskom dijelu kralježnice, dok negativan rezultat ukazuje na uvećanu ekstenziju slabinskog dijela kralježnice.
Varus/Valgus left X/O lijeva noga (XOL)	Varijabla izražena u stupnjevima, govori o uglu odnosa natkoljenice i potkoljenice lijeve noge (medijalno/lateralno) u zglobu koljena.
Varus/Valgus right X/O desna noga (XOD)	Varijabla izražena u stupnjevima, govori o uglu odnosa natkoljenice i potkoljenice desne noge (medijalno/lateralno) u zglobu koljena.
Flexion/Extension left Hiperekstendiranost/Flektiranost lijeve noge (HFL)	Varijabla izražena u stupnjevima, govori o hiperekstendiranosti ili flektiranosti lijeve noge u zglobu koljena (sagitalna ravan). Pozitivan rezultat ukazuje na pojavu fleksije lijeve noge, dok negativan rezultat označava hiperekstenziju lijeve noge.
Flexion/Extension right Hiperekstendiranost/Flektiranost desne noge (HFD)	Varijabla izražena u stupnjevima, govori o hiperekstendiranosti ili flektiranosti desne noge u zglobu koljena (sagitalna ravan). Pozitivan rezultat ukazuje na pojavu fleksije desne noge, dok negativan rezultat označava hiperekstenziju desne noge.
Frontal Cervical spine Frontalna udaljenost vratne kralježnice (FUVK)	Varijabla izražena u centimetrima, govori o udaljenosti vratnog dijela kralježnice u frontalnoj ravni od projekcije vertikalne linije sakruma. Ako je rezultat pozitivna vrijednost, radi se o pomijeranju vratnog dijela kralježnice u desnu stranu, a kod negativnog rezultata pomijeranja su u lijevu stranu.
Frontal Thoracic spine Frontalna udaljenost grudne kralježnice (FUGK)	Varijabla izražena u centimetrima, govori o udaljenosti grudnog dijela kralježnice u frontalnoj ravni od projekcije vertikalne linije sakruma. Ako je rezultat pozitivna vrijednost, radi se o pomijeranju grudnog dijela kralježnice u desnu stranu, a kod negativnog rezultata pomijeranja su u lijevu stranu.
Frontal Lumbar spine	Varijabla izražena u centimetrima, govori o udaljenosti slabinskog dijela kralježnice u frontalnoj ravni od projekcije vertikalne linije sakruma. Ako je rezultat pozitivna

Frontalna udaljenost lumbalne kralježnice (FULK)	vrijednost, radi se o pomijeranju slabinskog dijela kralježnice u desnu stranu, a kod negativnog rezultata pomijeranja su u lijevu stranu.
--	--

**Opis testiranja:** Mobilna laboratorija je montirana u jednu od učionica osnovne škole, čija su djeca bili ispitanici. Sam protokol testiranja na mjernom instrumentu Contemplas zahtjeva idealno ravnu podlogu na koju se postavlja ploča mjernog instrumenta Contemplas (slika 7) i lijepimo je za podlogu, kako ne bi došlo do pomijeranja prilikom stajanja djece na nju, što bi zahtijevalo ponavljanje procesa kalibriranja prostora.



Slika 7. Podloga za snimanje

Zatim se na tu podlogu postavlja 3D kalibrator na kojem su prikačeni svijetleći markeri. 3D kalibrator se mora točno centrirati na sredinu mjerne ploče (slika 8.) čiji donji i gornji dio, kao i vertikalna, moraju biti idealno ravni, što provjeravamo upotrebom libele. Slijedeći zadatak je postavljanje „V“ okvira na kojem se nalaze 3 kamere koje omogućavaju 3D analizu. Udaljenost kamere od centra mjerne ploče mora biti minimalno 2 metra i 15 centimetara (slika 9.). Slike koje snimaju kamere potrebno je izoštriti u samom softveru te se počinje sa kalibriranjem prostora. Nakon procesa kalibriranja, 3D kalibrator se pakuje i može se početi sa testiranjem.



Slika 8. Kalibracijski okvir

Slijedeći zadatak je pripremanje i lijepljenje svjetlećih markera na tijelo ispitanika. Marker se lijepe na specifične točke tijela ispitanika koji mora biti samo u gaćicama. Obzirom da se u ovom istraživanju koristio protokol testiranja „3D Posture Compact“, lijepilo se 14 markera na tijelo svakog ispitanika (slika 9). Točke na koje se lijepe markeri su slijedeće: acromion (lijevi i desni), cervical spine, thoracic spine (kifoza), lumbar spine (lordoza), crista iliaca posterior superior (lijevi i desni), sacrum, trochanter major (lijevi i desni), condylus laterallis (lijevi i desni), malleolus laterallis (lijevi i desni). Potom se ispitanik postavlja na mjernu ploču na način da je leđima okrenut kamerama, sa paralelno postavljenim stopalima, rastavljenim u širini kukova, gdje osa koja prolazi kroz centar maleolusa mora biti paralelna sa horizontalnom linijom na mjernoj ploči (frontalna ravan). Potom se ispitaniku kaže da se ispravi, gleda ravno ispred sebe, opusti ruke uz tijelo te se vrši samo snimanje u periodu nakon 12. sekunde a prije 18-te sekunde pozicioniranja. Nakon snimanja, markeri se skidaju sa jednog ispitanika i postavljaju na slijedećeg. Proces postavljanja i kalibracije mjernog instrumenta ponavlja se svaki put kada se promijeni mjesto testiranja.



Slika 9. Snimanje ispitanika

### **5.2.6 Kineziološki aktivitet**

Procjena kineziološkog aktiviteta i neaktiviteta djece izvršiti će se uz pomoć upitnika kojeg ispunjavaju roditelji, “*Netherlands Physical Activity Questionnaire*” (NPAQ) koji daje globalnu sliku svakodnevnih dječjih aktivnosti (Montoye i sur., 1996).

Upitnik NPAQ se sastoji od dva dijela: dio za procjenu kineziološkog aktiviteta i dio za procjenu neaktiviteta. Prvi dio koji procjenjuje aktivitet sadrži 7 tvrdnji na koje roditelji odgovaraju na Likertovoj skali (1-5) ovisno o tome u kojoj se mjeri slažu s navedenom tvrdnjom (Prilog 2). Ukupni rezultat je srednja vrijednost svih odgovora (KA). Drugi dio koji procjenjuje neaktivitet djece sadrži svega dva pitanja koja se odnose na prosječno dnevno vrijeme provedeno u sedentarnim aktivnostima (gledanje televizije i igranje kompjutera). Ukupni rezultat izražen je zbrajanjem dvaju odgovora (SA).

### **5.3 Metode obrade podataka**

Za sve novokonstruirane testove Kolmogorov Smirnovljevim testom ispitati će se normalitet distribucije te će se izračunati parametri osjetljivosti ( $\alpha_3$ ,  $\alpha_4$ ). U cilju utvrđivanja pouzdanosti će biti izračunat koeficijent Cronbach  $\alpha$  a faktorskom analizom će se ispitati homogenost mjernih instrumenata.

Višestrukom regresijskom analizom odnosno kanoničkom korelacijskom analizom će se ispitati povezanost morfoloških i motoričkih varijabli, varijabli kineziološkog aktiviteta i neaktiviteta, varijabli tjelesnog držanja te specifičnih testova na razinu izvođenja bilateralnih kinezioloških testova. Za svaku pojedinačnu višestruku regresijsku analizu biti će izračunat koeficijent višestruke korelacije (R), koeficijenti višestruke determinacije ( $R^2$ ), značajnost regresijskog modela (p) kao i beta koeficijenti ( $\beta_i$ ) i pridružene razine značajnosti ( $p_i$ ) za svaki pojedini regresijski koeficijent. Također, za svaku pojedinu kanoničku korelacijsku analizu biti će izračunati koeficijent kanoničke korelacije, (CanR) pridružena značajnost (p) te strukture značajnih kanoničkih parova te njihove značajnosti.

## **6 REZULTATI I RASPRAVA**

### **6.1 Konstrukcija i validacija bilateralnih kinezioloških testova za procjenu lokomotornih i manipulativnih motoričkih znanja**

Sukladno glavnom cilju istraživanja i pripadajućoj hipotezi, u ovom poglavlju analiziraju se parametri pouzdanosti/objektivnosti, homogenosti i osjetljivosti kroz tri točke mjerenja za novokonstruirane bilateralne kineziološke testove za procjenu stupnja usvojenosti lokomotornih i manipulativnih motoričkih znanja. Po realizaciji glavnog cilja istraživanja omogućiti će se pristup analiziranju ostalih ciljeva ovoga istraživanja, koji će uslijediti u narednim poglavljima.

#### **6.1.1 Rezultati analize pouzdanosti, osjetljivosti i homogenosti za novokonstruirane testove *Valjanje u desnu stranu* i *Valjanje u lijevu stranu* (VD, VL)**

U tablici 1 nalaze se rezultati ispitivanja metrijskih karakteristika pouzdanosti/objektivnosti, osjetljivosti i homogenosti za novokonstruirane testove procjene biotičkih motoričkih znanja *Valjanje u desnu stranu* i *Valjanje u lijevu stranu* (VD, VL) u tri točke mjerenja. Kao mjere objektivnosti mjernog instrumenta izračunate su korelacije između ocjena sudaca, prosječna korelacija među ocjenama sudaca te koeficijent Cronbach alfa. U cilju utvrđivanja homogenosti mjernog instrumenta određena je faktorska struktura prostora ocjena sudaca, koeficijenti korelacije ekstrahirane latentne dimenzije sa ocjenama pojedinog sudca te protumačeni varijabilitet prostora ocjena sudaca apsolutno i postotno. Kolmogorov-Smirnovljev testom utvrđen je normalitet distribucije s ciljem utvrđivanja osjetljivosti novokonstruiranog testa na promatranom uzorku. Također su izračunati i osnovni parametri deskriptivne statistike: aritmetička sredina, standardna devijacija, koeficijent varijacije odnosno postotni udio standardne devijacije u aritmetičkoj sredini te koeficijenti asimetričnosti i spljoštenosti distribucije. Svi navedeni koeficijenti izračunati su u svim točkama mjerenja.

**Tablica 1:** Rezultati analize pouzdanosti, osjetljivosti i homogenosti novokonstruiranih testova Valjanje u desnu stranu i Valjanje u lijevu stranu (VD, VL) u tri točke mjerenja za obje strane (**S1-S2** – koeficijent korelacije između ocjena prvog i drugog sudca; **S1-S3** – koeficijent korelacije između ocjena prvog i trećeg sudca; **S2-S3** – koeficijent korelacije između ocjena drugog i trećeg sudca; **IIR** – prosječna korelacija među ocjenama sudaca; **S1, S2 i S3** - koeficijenti korelacije ekstrahirane latentne dimenzije sa ocjenama prvog, drugog i trećeg sudca; **Var** – količina varijabiliteta prostora ocjena sudaca protumačenog ekstrahiranom latentnom dimenzijom; **V%** - postotak varijabiliteta manifesnog prostora ocjena sudaca protumačenog ekstrahiranom latentnom dimenzijom; **C $\alpha$**  - koeficijent Cronbach alfa; **AS** – aritmetička sredina;  **$\sigma$**  - standardna devijacija; **CV%** - koeficijent varijacije; **Min** - minimalni rezultat; **Maks** – maksimalni rezultat;  **$\alpha_3$**  - koeficijent asimetričnosti distribucije;  **$\alpha_4$**  - koeficijent spljoštenosti distribucije).

	1.Mjerenje desna	1.Mjerenje lijeva	2.Mjerenje desna	2.Mjerenje lijeva	3.Mjerenje desna	3.Mjerenje lijeva
S1-S2	0.94	0.94	0.94	0.91	0.95	0.91
S1-S3	0.96	0.95	0.95	0.92	0.91	0.91
S2-S3	0.93	0.96	0.95	0.92	0.92	0.93
IIR	0.94	0.95	0.94	0.92	0.93	0.93
C $\alpha$	0.98	0.98	0.98	0.97	0.97	0.97
S1	-0.98	-0.98	-0.98	-0.97	-0.98	-0.97
S2	-0.97	-0.98	-0.98	-0.97	-0.98	-0.97
S3	-0.98	-0.99	-0.98	-0.97	-0.97	-0.98
Var	2.88	2.90	2.89	2.83	2.85	2.85
V%	96.02	96.68	96.22	94.48	95.16	95.08
KS-p	>0.20	>0.20	>0.20	<0.15	>0.20	<0.20
AS	5.65	4.94	5,73	5,27	5.64	5.37
$\sigma$	2.36	2.33	2,27	2,03	2.14	1.95
CV%	41.69	47.12	39,65	38.42	38.01	36.29
Min	1.33	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00
Maks	11.00	10.67	10.00	10.33	11.00	9.67
$\alpha_3$	0.01	-0.19	-0.30	-0.15	-0.14	-0.10
$\alpha_4$	0.65	-0.14	-0.35	0.32	-0.23	-0.36

Rezultati ispitivanja metrijskih karakteristika novokonstruiranih testova *Valjanje u desnu stranu i Valjanje u lijevu stranu* (tablica 1) jasno ukazuju na vrlo visoku pouzdanost mjernog instrumenta identificiranu kroz vrlo visok koeficijent međučestične korelacije (IIR: 0.92–0.95). Također može se uočiti da je prosječna međučestična korelacija gotovo identična za izvedbu ovoga testa u obje strane uz minimalne oscilacije u prve dvije točke mjerenja. Iz tablice su vidljivi stabilni i vrlo visoki rezultati Cronbach alfa koeficijenta u rasponu (C $\alpha$ :

0.97-0.98) što govori o iznimnoj pouzdanosti novokonstruiranog mjernog instrumenata u svim točkama mjerenja kako za desnu tako i lijevu stranu.

Iz rezultata faktorske analize evidentna je ekstrakcija jednog faktora sa visokim postotkom protumačenog varijabiliteta (V%: 94.48-96.68) što ukazuje na zadovoljavajuću homogenost mjernog instrumenta za obje strane tijela.

Kolmogorov-Smirnovljevim testom utvrđeno je da distribucija novokonstruiranog testa u svim točkama mjerenja ne odstupa značajno od normalne distribucije. Navedeno ukazuje na dobru osjetljivost primijenjenog testa kojim se uspijeva razlikovati ispitanike u predmetu mjerenja.



### 6.1.2 Rezultati analize pouzdanosti, osjetljivosti i homogenosti za novokonstruirane testove *Poskoci desnom nogom* i *Poskoci lijevom nogom* (POD, POL)

U tablici 2 se također nalaze rezultati ispitivanja metrijskih karakteristika pouzdanosti/objektivnosti, osjetljivosti i homogenosti za novokonstruirane testove procjene biotičkih motoričkih znanja *Poskoci desnom nogom* i *Poskoci lijevom nogom* (POD, POL) u tri točke mjerenja. Kao mjere objektivnosti mjernog instrumenta izračunate su korelacije između ocjena sudaca, prosječna korelacija među ocjenama sudaca te koeficijent Cronbach alfa. U cilju utvrđivanja homogenosti mjernog instrumenta određena je faktorska struktura prostora ocjena sudaca, koeficijenti korelacije ekstrahirane latentne dimenzije sa ocjenama pojedinog suca te protumačeni varijabilitet prostora ocjena sudaca apsolutno i postotno. Kolmogorov-Smirnovljev testom utvrđen je normalitet distribucije s ciljem utvrđivanja osjetljivosti novokonstruiranog testa na promatranom uzorku. Također su izračunati i osnovni parametri deskriptivne statistike: aritmetička sredina, standardna devijacija, koeficijent varijacije odnosno postotni udio standardne devijacije u aritmetičkoj sredini te koeficijenti asimetričnosti i spljoštenosti distribucije. Svi navedeni koeficijenti izračunati su u svim točkama mjerenja.

**Tablica 2:** Rezultati analize pouzdanosti, osjetljivosti i homogenosti novokonstruiranih testova *Poskoci desnom nogom* i *Poskoci lijevom nogom* (POD, POL) u tri točke mjerenja za obje strane (**S1-S2** – koeficijent korelacije između ocjena prvog i drugog sudca; **S1-S3** – koeficijent korelacije između ocjena prvog i trećeg sudca; **S2-S3** – koeficijent korelacije između ocjena drugog i trećeg sudca; **IIR** – prosječna korelacija među ocjenama sudaca; **S1, S2 i S3** - koeficijenti korelacije ekstrahirane latentne dimenzije sa ocjenama prvog, drugog i trećeg sudca; **Var** – količina varijabiliteta prostora ocjena sudaca protumačenog ekstrahiranom latentnom dimenzijom; **V%** - postotak varijabiliteta manifestnog prostora ocjena sudaca protumačenog ekstrahiranom latentnom dimenzijom; **C $\alpha$**  - koeficijent Cronbach alfa; **AS** – aritmetička sredina;  **$\sigma$**  - standardna devijacija; **CV%** - koeficijent varijacije; **Min** - minimalni rezultat; **Maks** – maksimalni rezultat;  **$\alpha_3$**  - koeficijent asimetričnosti distribucije;  **$\alpha_4$**  - koeficijent spljoštenosti distribucije).

	1.Mjerenje desna	1.Mjerenje lijeva	2.Mjerenje desna	2.Mjerenje lijeva	3.Mjerenje desna	3.Mjerenje lijeva
S1-S2	0.96	0.97	0.96	0.97	0.95	0.97
S1-S3	0.97	0.97	0.97	0.98	0.96	0.97
S2-S3	0.97	0.99	0.96	0.98	0.98	0.99
IIR	0.97	0.98	0.97	0.98	0.97	0.98
C $\alpha$	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99
S1	-0.99	-0.99	-0.99	-0.99	-0.98	-0.99
S2	-0.99	-0.99	-0.99	-0.99	-0.99	-0.99
S3	-0.99	-0.99	-0.99	-0.99	-0.99	-0.99

Var	2.93	2.94	2,94	2.96	2.93	2.66
V%	97.73	98.32	97.90	98.57	97.56	98.51
KS-p	>0.20	>0.20	<0.10	<0.10	<0.15	>0.20
AS	6.19	5.34	7.12	6.48	7.20	6.61
$\sigma$	3.35	3.42	3.04	3.06	2.57	2.87
CV%	54.02	61.75	42.73	47.16	35.73	43.40
Min	0.00	0.00	1.00	0.00	1.33	0.00
Maks	12.00	11.00	12.00	12.00	11.00	11.67
$\alpha_3$	-0.12	-0.08	-0.44	-0.27	-0.48	-0.38
$\alpha_4$	-0.91	-1.05	-0.89	-0.93	-0.80	-0.65

Rezultati ispitivanja metrijskih karakteristika novokonstruiranih testova *Poskoci desnom nogom* i *Poskoci lijevom nogom* (tablica 2) jasno ukazuju na izuzetno visoku pouzdanost mjernog instrumenta identificiranu kroz vrlo visok koeficijent međučestične korelacije (IIR: 0.97–0.98). Također može se uočiti da je prosječna međučestična korelacija gotovo identična za izvedbu ovoga testa desnom i lijevom nogom. A zanimljivo je izdvojiti da se ona ne mijenja u sve tri točke mjerenja izvedbe desnom nogom i iznosi (IIR: 0.97). Međučestična korelacija izvedbe ovog testa također se ne mijenja u sve tri točke mjerenja izvedbe lijevom nogom te iznosi (IIR: 0.98). Iz tablice su vidljivi stabilni i iznimno visoki rezultati Cronbach alfa koeficijenta ( $C\alpha$ : 0.99) što govori o iznimnoj pouzdanosti novokonstruiranog mjernog instrumenata u svim točkama mjerenja kako za desnu tako i lijevu stranu izvedbe.

Iz rezultata faktorske analize evidentna je ekstrakcija jednog faktora sa visokim postotkom protumačenog varijabiliteta u svim točkama mjerenja izvedbe kako desnom tako i lijevom nogom (V%: 97.56-98.57). Iz navedenog možemo tvrditi kako promatrani novokonstruirani test ima zadovoljavajuću homogenost za obje strane tijela.

Kolmogorov-Smirnovljevim testom utvrđeno je da distribucija novokonstruiranog testa u svim točkama mjerenja ne odstupa značajno od normalne distribucije. Navedeno ukazuje na dobru osjetljivost primijenjenog testa kojim se uspijeva razlikovati ispitanike u predmetu mjerenja.

### 6.1.3 Rezultati analize pouzdanosti, osjetljivosti i homogenosti za novokonstruirane testove *Bacanje loptice desnom rukom* i *Bacanje loptice lijevom rukom* (BLD, BLL)

Za varijablu *Bacanje loptice desnom rukom* i *Bacanje loptice lijevom rukom* (BLD, BLL) sa ciljem ispitivanja metrijskih karakteristika pouzdanosti/objektivnosti, homogenosti i osjetljivosti korišten je isti metodološki pristup kao i u prethodnim testovima. Dakle u tablici 3 nalaze se rezultati ispitivanja metrijskih karakteristika novokonstruiranih testova *Bacanje loptice desnom rukom* i *Bacanje loptice lijevom rukom*. U cilju utvrđivanja objektivnosti mjernog instrumenta izračunate su korelacije između ocjena sudaca, prosječna korelacija među ocjenama sudaca te koeficijent Cronbach alfa. U svrhu utvrđivanja homogenosti mjernog instrumenta određena je faktorska struktura prostora ocjena sudaca, koeficijenti korelacije ekstrahirane latentne dimenzije sa ocjenama pojedinog sudca te protumačeni varijabilitet prostora ocjena sudaca apsolutno i postotno. Kao parametar osjetljivosti mjernog instrumenta ispitan je normalitet distribucije Kolmogorov-Smirnovljevim testom a i izračunati su osnovni parametri deskriptivne statistike: aritmetička sredina, standardna devijacija, koeficijent varijacije odnosno postotni udio standardne devijacije u aritmetičkoj sredini te koeficijenti asimetričnosti i spljoštenosti distribucije. Svi navedeni koeficijenti izračunati su u svim točkama mjerenja.

**Tablica 3:** Rezultati analize pouzdanosti, osjetljivosti i homogenosti novokonstruiranih testova *Bacanje loptice desnom rukom* i *Bacanje loptice lijevom rukom* (BLD, BLL) u tri točke mjerenja za obje strane (**S1-S2** – koeficijent korelacije između ocjena prvog i drugog sudca; **S1-S3** – koeficijent korelacije između ocjena prvog i trećeg sudca; **S2-S3** – koeficijent korelacije između ocjena drugog i trećeg sudca; **IIR** – prosječna korelacija među ocjenama sudaca; **S1, S2 i S3** - koeficijenti korelacije ekstrahirane latentne dimenzije sa ocjenama prvog, drugog i trećeg sudca; **Var** – količina varijabiliteta prostora ocjena sudaca protumačenog ekstrahiranom latentnom dimenzijom; **V%** - postotak varijabiliteta manifesnog prostora ocjena sudaca protumačenog ekstrahiranom latentnom dimenzijom; **C $\alpha$**  - koeficijent Cronbach alfa; **AS** – aritmetička sredina;  **$\sigma$**  - standardna devijacija; **CV%** - koeficijent varijacije; **Min** - minimalni rezultat; **Maks** – maksimalni rezultat;  **$\alpha_3$**  - koeficijent asimetričnosti distribucije;  **$\alpha_4$**  - koeficijent spljoštenosti distribucije).

	1.Mjerenje desna	1.Mjerenje lijeva	2.Mjerenje desna	2.Mjerenje lijeva	3.Mjerenje desna	3.Mjerenje lijeva
S1-S2	0.97	0.92	0.97	0.96	0.97	0.93
S1-S3	0.98	0.96	0.97	0.96	0.97	0.93
S2-S3	0.98	0.93	0.95	0.97	0.97	0.95
IIR	0.98	0.94	0.97	0.96	0.97	0.94
C $\alpha$	0.99	0.98	0.99	0.99	0.99	0.98
S1	-0.99	-0.98	-0.99	-0.99	-0.99	-0.97
S2	-0.99	-0.97	-0.99	-0.99	-0.99	-0.98

S3	-0.99	-0.98	-0.99	-0.99	-0.99	-0.98
Var	2.95	2.87	2.93	2.93	2.95	2.88
V%	98.49	95.65	97.66	97.55	98.24	95.89
KS-p	<0.15	>0.20	<0.20	>0.20	<0.20	>0.20
AS	5.85	4.31	5.82	4.08	6.33	4.38
$\sigma$	3.42	2.40	3.39	2.54	3.50	2.64
CV%	58.43	55.73	58.22	62.24	55.34	60.38
Min	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
Maks	12.00	9.00	12.00	12.00	12.00	11.67
$\alpha_3$	0.42	0.10	0.22	0.42	0.11	0.56
$\alpha_4$	-1.34	-1.11	-1.20	0.48	-1.31	-0.32

Rezultati ispitivanja metrijskih karakteristika novokonstruiranog testa *Bacanje loptice desnom rukom i Bacanje loptice lijevom rukom* (tablica 3) pokazuju vrlo visoku pouzdanost mjernog instrumenta kroz koeficijent međučestične korelacije (IIR: 0.94–0.98). Također može se uočiti da je prosječna međučestična korelacija za izvedbu ovoga testa desnom rukom veća od izvedbe lijevom rukom za sve tri točke mjerenja. Iz tablice su vidljivi stabilni i vrlo visoki rezultati Cronbach alfa koeficijenta za izvedbu ovog testa za obje ruke u rasponu (Ca: 0.98-0.99) što govori o iznimnoj pouzdanosti novokonstruiranog mjernog instrumenata u svim točkama mjerenja kako za desnu tako i lijevu stranu.

Kroz rezultate faktorske analize možemo uočiti konzistentno vrlo visoku homogenost novokonstruiranog mjernog instrumenta karakteriziranu kroz protumačeni varijabilitet ekstrahiranim faktorom (V% : 95.65-98.49).

Ispitivanjem normaliteta distribucije varijabli Kolmogorov-Smirnovljevim testom vidi se da u svim točkama mjerenja distribucija novokonstruiranog testa ne odstupa značajno od normalne distribucije za izvedbu ovog testa sa obje ruke.

#### 6.1.4 Rezultati analize pouzdanosti, osjetljivosti i homogenosti za novokonstruirane testove *Vođenje lopte desnom rukom* i *Vođenje lopte lijevom rukom* (VLRD, VLRL)

Za varijable *Vođenje lopte desnom rukom* i *Vođenje lopte lijevom rukom* sa ciljem ispitivanja metrijskih karakteristika pouzdanosti/objektivnosti, homogenosti i osjetljivosti korišten je isti metodološki pristup kao i kod prethodnih novokonstruiranih testova. U cilju utvrđivanja objektivnosti mjernog instrumenta izračunate su korelacije između ocjena sudaca, prosječna korelacija među ocjenama sudaca te koeficijent Cronbach alfa. U svrhu utvrđivanja homogenosti mjernog instrumenta određena je faktorska struktura prostora ocjena sudaca, koeficijenti korelacije ekstrahirane latentne dimenzije sa ocjenama pojedinog suca te protumačeni varijabilitet prostora ocjena sudaca apsolutno i postotno. Kolmogorov-Smirnovljevim testom ispitan je normalitet distribucije a i izračunati su osnovni parametri deskriptivne statistike: aritmetička sredina, standardna devijacija, koeficijent varijacije odnosno postotni udio standardne devijacije u aritmetičkoj sredini te koeficijenti asimetričnosti i spljoštenosti distribucije. Navedeni koeficijenti deskriptivne statistike su korišteni za analizu osjetljivosti mjernog instrumenta. Svi prethodno spomenuti koeficijenti izračunati su u svim točkama mjerenja.

**Tablica 4:** Rezultati analize pouzdanosti, osjetljivosti i homogenosti novokonstruiranih testova *Vođenje lopte desnom rukom* i *Vođenje lopte lijevom rukom* (VLRD, VLRL) u tri točke mjerenja za obje strane (**S1-S2** – koeficijent korelacije između ocjena prvog i drugog sudca; **S1-S3** – koeficijent korelacije između ocjena prvog i trećeg sudca; **S2-S3** – koeficijent korelacije između ocjena drugog i trećeg sudca; **IIR** – prosječna korelacija među ocjenama sudaca; **S1, S2 i S3** - koeficijenti korelacije ekstrahirane latentne dimenzije sa ocjenama prvog, drugog i trećeg sudca; **Var** – količina varijabiliteta prostora ocjena sudaca protumačenog ekstrahiranom latentnom dimenzijom; **V%** - postotak varijabiliteta manifesnog prostora ocjena sudaca protumačenog ekstrahiranom latentnom dimenzijom; **C $\alpha$**  - koeficijent Cronbach alfa; **AS** – aritmetička sredina;  **$\sigma$**  - standardna devijacija; **CV%** - koeficijent varijacije; **Min** - minimalni rezultat; **Maks** – maksimalni rezultat;  **$\alpha_3$**  - koeficijent asimetričnosti distribucije;  **$\alpha_4$**  - koeficijent spljoštenosti distribucije).

	1.Mjerenje desna	1.Mjerenje lijeva	2.Mjerenje desna	2.Mjerenje lijeva	3.Mjerenje desna	3.Mjerenje lijeva
S1-S2	0.95	0.93	0.96	0.93	0.89	0.97
S1-S3	0.94	0.94	0.95	0.95	0.87	0.87
S2-S3	0.96	0.96	0.98	0.97	0.98	0.89
IIR	0.95	0.95	0.96	0.95	0.94	0.92
C $\alpha$	0.98	0.98	0.99	0.98	0.97	0.97
S1	-0.98	-0.98	-0.98	-0.98	-0.95	-0.98
S2	-0.99	-0.98	-0.99	-0.99	-0.99	-0.98

S3	-0.98	-0.99	-0.99	-0.99	-0.98	-0.95
Var	2.90	2.99	2.92	2.90	2.83	2.82
V%	96.83	96.41	97.42	96.73	94.34	94.03
KS-p	<0.15	>0.20	<0.05	<0.05	<0.05	<0.15
AS	5.17	4.44	5.18	4.97	5.84	5.31
$\sigma$	3.01	2.90	3.14	3.21	2.42	2.58
CV%	58.25	65.37	60.51	64.49	41.35	48.53
Min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Maks	11.67	10.00	10.67	11.00	9.67	11.00
$\alpha_3$	-0.42	-0.10	-0.61	-0.43	-1.03	-0.51
$\alpha_4$	-0.59	-1.03	-0.89	-1.02	0.61	-0.10

Rezultati ispitivanja metrijskih karakteristika novokonstruiranog testa *Vođenje lopte desnom rukom i Vođenje lopte lijevom rukom* (tablica 4) jasno ukazuju na vrlo visoku pouzdanost mjernog instrumenta identificiranu kroz vrlo visok koeficijent međučestične korelacije (IIR: 0.92–0.95). Također može se uočiti da je prosječna međučestična korelacija gotovo identična za izvedbu ovoga testa u obje strane uz minimalne oscilacije, također je vidljivo da je ona najmanja u trećoj točki mjerenja. Iz tablice su vidljivi stabilni i vrlo visoki rezultati Cronbach alfa koeficijenta u rasponu ( $C\alpha$ : 0.97-0.99) što govori o iznimnoj pouzdanosti novokonstruiranog mjernog instrumenata u svim točkama mjerenja kako za desnu tako i lijevu stranu.

Iz rezultata faktorske analize evidentna je ekstrakcija jednog faktora sa visokim postotkom protumačenog varijabiliteta (V%: 94.03-97.42) što ukazuje na zadovoljavajuću homogenost mjernog instrumenta za obje strane tijela u sve tri točke mjerenja.

Kolmogorov-Smirnovljevim testom utvrđen je normalitet distribucije novokonstruiranog testa koji u prvoj točki mjerenja za obje strane tijela ima normalnu distribuciju, dok u drugoj točki mjerenja za obje strane. i trećoj točki mjerenja za desnu stranu, ima distribuciju koja značajno odstupa od normalne.

### 6.1.5 Rezultati analize pouzdanosti, osjetljivosti i homogenosti za novokonstruirane testove *Preskoci desnom nogom* i *Preskoci lijevom nogom* (PRD, PRL)

U tablici 5 nalaze se rezultati ispitivanja metrijskih karakteristika pouzdanosti/objektivnosti, osjetljivosti i homogenosti za novokonstruirani test procjene biotičkih motoričkih znanja. Metodološki pristup kod testova *Preskoci desnom nogom* i *Preskoci lijevom nogom* (PRD, PRL) isti je kao i kod prethodnih dosad izračunatih testova. Kao mjere objektivnosti mjernog instrumenta izračunate su korelacije između ocjena sudaca, prosječna korelacija među ocjenama sudaca te koeficijent Cronbach alfa. U cilju utvrđivanja homogenosti mjernog instrumenta određena je faktorska struktura prostora ocjena sudaca, koeficijenti korelacije ekstrahirane latentne dimenzije sa ocjenama pojedinog sudca te protumačeni varijabilitet prostora ocjena sudaca apsolutno i postotno. Kolmogorov-Smirnovljevim testom utvrđen je normalitet distribucije s ciljem utvrđivanja osjetljivosti novokonstruiranog testa na promatranom uzorku. Također su izračunati i osnovni parametri deskriptivne statistike: aritmetička sredina, standardna devijacija, koeficijent varijacije odnosno postotni udio standardne devijacije u aritmetičkoj sredini te koeficijenti asimetričnosti i spljoštenosti distribucije. Svi navedeni koeficijenti izračunati su u svim točkama mjerenja.

**Tablica 5:** Rezultati analize pouzdanosti, osjetljivosti i homogenosti novokonstruiranih testova *Preskoci desnom nogom* i *Preskoci lijevom nogom* (PRD, PRL) u tri točke mjerenja za obje strane (**S1-S2** – koeficijent korelacije između ocjena prvog i drugog sudca; **S1-S3** – koeficijent korelacije između ocjena prvog i trećeg sudca; **S2-S3** – koeficijent korelacije između ocjena drugog i trećeg sudca; **IIR** – prosječna korelacija među ocjenama sudaca; **S1**, **S2** i **S3** - koeficijenti korelacije ekstrahirane latentne dimenzije sa ocjenama prvog, drugog i trećeg sudca; **Var** – količina varijabiliteta prostora ocjena sudaca protumačenog ekstrahiranom latentnom dimenzijom; **V%** - postotak varijabiliteta manifesnog prostora ocjena sudaca protumačenog ekstrahiranom latentnom dimenzijom; **C $\alpha$**  - koeficijent Cronbach alfa; **AS** – aritmetička sredina;  **$\sigma$**  - standardna devijacija; **CV%** - koeficijent varijacije; **Min** - minimalni rezultat; **Maks** – maksimalni rezultat;  **$\alpha_3$**  - koeficijent asimetričnosti distribucije;  **$\alpha_4$**  - koeficijent spljoštenosti distribucije).

	1.Mjerenje desna	1.Mjerenje lijeva	2.Mjerenje desna	2.Mjerenje lijeva	3.Mjerenje desna	3.Mjerenje lijeva
S1-S2	0.94	0.97	0.97	0.97	0.96	0.97
S1-S3	0.95	0.96	0.97	0.95	0.93	0.95
S2-S3	0.97	0.97	0.97	0.96	0.95	0.96
IIR	0.95	0.96	0.97	0.96	0.95	0.96
C $\alpha$	0.98	0.99	0.99	0.99	0.98	0.99
S1	-0.98	-0.99	-0.99	-0.98	-0.98	-0.99
S2	-0.99	-0.99	-0.99	-0.99	-0.99	-0.99
S3	-0.99	-0.99	-0.99	-0.98	-0.99	-0.98

Var	2.90	2.93	2.94	2.92	2.90	2.92
V%	96.83	97.51	98.09	97.33	96.53	97.42
KS-p	>0.20	<0.20	>0.20	>0.20	>0.20	>0.20
AS	5.21	4.44	5.33	4.57	5.46	4.79
$\sigma$	3.37	3.01	3.46	3.25	3.33	3.22
CV%	64.60	67.79	64.72	71.00	60.95	67.20
Min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Maks	11.67	12.00	12.00	12.00	11.00	11.00
$\alpha_3$	0.12	0.51	0.22	0.39	0.03	0.15
$\alpha_4$	-1.03	-0.41	-0.96	-0.68	-1.03	-1.01

Vrlo visok koeficijent međučestične korelacije (IIR: 0.95–0.97) za varijable Preskoci desnom nogom i Preskoci lijevom nogom (tablica 5) direktno ukazuju na vrlo visoku pouzdanost mjernog instrumenta. Slično kao i kod prethodno promatranih novokonstruiranih testova možemo govoriti o vrlo jednostavnom objektivnoj procjeni istog. Može se uočiti da je prosječna međučestična korelacija za izvedbu lijevom nogom identična u sve tri točke mjerenja (IIR: 0.96). Analizirajući pouzdanost kroz tri točke putem koeficijenta Cronbach alfa ( $C\alpha$ : 0.98-0.99) možemo zaključiti da se radi o vrlo visokoj pouzdanosti mjernog instrumenata. Kroz rezultate faktorske analize možemo uočiti konzistentno vrlo visoku homogenost karakteriziranu kroz protumačeni varijabilitet ekstrahiranim faktorom (V%: 96.53-98.09).

Kao i kod prethodnih varijabli, ispitivanjem normaliteta distribucije varijabli Kolmogorov-Smirnovljevim testom vidi se da u svim točkama mjerenja distribucija značajno ne odstupa od normalne.



### 6.1.6 Rezultati analize pouzdanosti, osjetljivosti i homogenosti za novokonstruirane testove *Vođenje lopte desnom nogom* i *Vođenje lopte lijevom nogom* (VLND, VLNL)

U tablici 6 nalaze se rezultati ispitivanja metrijskih karakteristika pouzdanosti/objektivnosti, osjetljivosti i homogenosti za novokonstruirane testove procjene biotičkih motoričkih znanja *Vođenje lopte desnom nogom* i *Vođenje lopte lijevom nogom* (VLND, VLNL) u tri točke mjerenja. Kao i u svih do sad navedenih testova izračunate su mjere objektivnosti mjernog instrumenta, korelacije između ocjena sudaca, prosječna korelacija među ocjenama sudaca te koeficijent Cronbach alfa. U cilju utvrđivanja homogenosti mjernog instrumenta određena je faktorska struktura prostora ocjena sudaca, koeficijenti korelacije ekstrahirane latentne dimenzije sa ocjenama pojedinog sudca te protumačeni varijabilitet prostora ocjena sudaca apsolutno i postotno. Kolmogorov-Smirnovljevim testom utvrđen je normalitet distribucije s ciljem utvrđivanja osjetljivosti novokonstruiranog testa na promatranom uzorku. Također su izračunati i osnovni parametri deskriptivne statistike: aritmetička sredina, standardna devijacija, koeficijent varijacije odnosno postotni udio standardne devijacije u aritmetičkoj sredini te koeficijenti asimetričnosti i spljoštenosti distribucije. Svi navedeni koeficijenti izračunati su u svim točkama mjerenja.

**Tablica 6:** Rezultati analize pouzdanosti, osjetljivosti i homogenosti novokonstruiranih testova *Vođenje lopte desnom nogom* i *Vođenje lopte lijevom nogom* (VLND, VLNL) u tri točke mjerenja za obje strane (**S1-S2** – koeficijent korelacije između ocjena prvog i drugog sudca; **S1-S3** – koeficijent korelacije između ocjena prvog i trećeg sudca; **S2-S3** – koeficijent korelacije između ocjena drugog i trećeg sudca; **IIR** – prosječna korelacija među ocjenama sudaca; **S1, S2 i S3** - koeficijenti korelacije ekstrahirane latentne dimenzije sa ocjenama prvog, drugog i trećeg sudca; **Var** – količina varijabiliteta prostora ocjena sudaca protumačenog ekstrahiranom latentnom dimenzijom; **V%** - postotak varijabiliteta manifesnog prostora ocjena sudaca protumačenog ekstrahiranom latentnom dimenzijom; **C $\alpha$**  - koeficijent Cronbach alfa; **AS** – aritmetička sredina;  **$\sigma$**  - standardna devijacija; **CV%** - koeficijent varijacije; **Min** - minimalni rezultat; **Maks** – maksimalni rezultat;  **$\alpha_3$**  - koeficijent asimetričnosti distribucije;  **$\alpha_4$**  - koeficijent spljoštenosti distribucije).

	1.Mjerenje desna	1.Mjerenje lijeva	2.Mjerenje desna	2.Mjerenje lijeva	3.Mjerenje desna	3.Mjerenje lijeva
S1-S2	0.94	0.94	0.95	0.90	0.95	0.94
S1-S3	0.94	0.94	0.94	0.90	0.94	0.95
S2-S3	0.97	0.96	0.97	0.95	0.94	0.96
IIR	0.95	0.95	0.96	0.92	0.94	0.95
C $\alpha$	0.98	0.98	0.98	0.97	0.98	0.98
S1	-0.98	-0.98	-0.98	-0.96	-0.98	-0.98

S2	-0.99	-0.98	-0.99	-0.98	-0.98	-0.98
S3	-0.99	-0.98	-0.99	-0.98	-0.98	-0.98
Var	2.90	2.89	2.91	2.83	2.89	2.90
V%	96.79	96.48	96.99	94.43	96.20	96.61
KS-p	>0.20	>0.20	>0.20	>0.20	>0.20	>0.20
AS	5.49	4.94	5.04	4.57	5.52	4.80
$\sigma$	2.66	2.51	2.46	2.42	2.43	2.54
CV%	48.53	50.75	48.72	52.88	44.06	52.95
Min	0.00	0.00	0.00	0.00	1.33	0.00
Maks	12.00	11.00	12.00	12.00	12.00	11.00
$\alpha_3$	0.29	0.19	0.52	0.40	0.54	0.33
$\alpha_4$	-0.39	-0.34	0.11	0.49	-0.05	-0.28

Rezultati ispitivanja metrijskih karakteristika novokonstruiranog testa *Vođenje lopte desnom noom i Vođenje lopte lijevom nogom* (tablica 6) jasno ukazuju na vrlo visoku pouzdanost mjernog instrumenta identificiranu kroz vrlo visok koeficijent međučestične korelacije (IIR: 0.92–0.96). Također može se uočiti da je prosječna međučestična korelacija gotovo identična za izvedbu ovoga testa u obje strane uz relativno male oscilacije u drugoj točki mjerenja. Iz tablice su vidljivi stabilni i vrlo visoki rezultati Cronbach alfa koeficijenta u rasponu (Ca: 0.97-0.98) što govori o iznimnoj pouzdanosti novokonstruiranog mjernog instrumenata u svim točkama mjerenja kako za desnu tako i lijevu nogu.

Iz rezultata faktorske analize evidentna je ekstrakcija jednog faktora sa visokim postotkom protumačenog varijabiliteta (V%: 94.43-96.99) što ukazuje na zadovoljavajuću homogenost mjernog instrumenta za izvedbu kako desnom tako i lijevom nogom.

Kolmogorov-Smirnovljevim testom utvrđen je normalitet distribucije novokonstruiranog testa koji u svim točkama mjerenja pokazuje distribuciju koja značajno ne odstupa od normalne. Navedeno ukazuje na dobru osjetljivost primijenjenog testa koji uspijeva razlikovati ispitanike u predmetu mjerenja.

## **6.2 Rasprava rezultata metrijskih karakteristika novokonstruiranih bilateralnih motoričkih testova**

Primarni cilj ovog istraživanja bio je konstrukcija i validacija bilateralnih kinezioloških testova za procjenu lokomotornih i manipulativnih motoričkih znanja. U skladu s tim ciljem postavljena je i prva hipoteza ovoga istraživanja: *H<sub>1</sub> Novokonstruirani testovi imati će zadovoljavajuće metrijske karakteristike.* Stoga je i prvi korak ovoga istraživanja bio usmjeren ka provjeri metrijskih karakteristika pouzdanosti, osjetljivosti i homogenosti 6 novokonstruiranih bilateralnih motoričkih testova od kojih su 3 za procjenu lokomotornih motoričkih znanja (Tablica 1. 2. 3.) , dok ostala 3 procjenjuju manipulativna motorička znanja (Tablica 4. 5. 6.).

Iz prikazanih rezultata metrijskih karakteristika svih šest novokonstruiranih testova vidljiva je vrlo visoka pouzdanost odnosno objektivnost identificirana kroz vrlo visok koeficijent međučestične korelacije između ocjena sudaca koji se kreće od (IIR: 0,92-0,98) kao i Cronbach alfa koeficijent koji je također visok i stabilan a kreće se u rasponu od (0,97-0,99) za izvedbu ovih testova u desnu i lijevu stranu. Dobiveni rezultati mogu se objasniti jako dobrom pripremom sudaca kojima su postavljeni jasno definirani kriteriji ocjenjivanja ovih testova. Žuvela (2009) navodi kako većina autora novokonstruiranih testova za procjenu biotičkih motoričkih znanja vrijednost koeficijenta pouzdanosti smatraju najvažnijim pokazateljem metrijskih karakteristika (Ulrich, 2000; Felwell, 2000), dok je poželjna vrijednost pouzdanosti (> 0,90) (Salvia i Ysseldake, 1988).

Dobiveni rezultati također se mogu nasloniti na vrijednosti koeficijenta pouzdanosti u testu za procjenu biotičkih motoričkih znanja „TGMD-2“ (Ulrich, 2000) gdje su koeficijenti pouzdanosti kod testova za procjenu lokomotornih i manipulativnih motoričkih znanja u dječaka i djevojčica iznosili (0,93-0,94)

Nadalje, gledajući metrijske karakteristike novokonstruiranih testova evidentna je ekstrakcija jednog faktora sa visokim postotkom protumačenog varijabiliteta koji kod svih primijenjenih testova iznosi više od 90 posto. Navedeno ukazuje na zadovoljavajuću homogenost novokonstruiranih testova za obe strane tijela u sve tri točke mjerenja.

Gledajući testove pojedinačno, a pregledom vrijednosti prosječnih rezultata (AS) te ostalih deskriptivnih parametara (SD, MIN, MAX) svih šest novokonstruiranih testova, može se govoriti o jako dobroj osjetljivosti istih. Tako rezultati mjera asimetrije ( $\alpha_3$ ) i spljoštenosti

distribucije ( $\alpha_4$ ) potvrđuju rezultate Kolmogorov-Smirnovljeva testa (KS-p) o nepostojanju značajnih razlika dobivenih distribucija od Gaussove normalne razdiobe u svih 6 novokonstruiranih testova, izuzev testa „Vođenje lopte desnom rukom“ u drugoj i trećoj točki mjerenja sa rezultatima Kolmogorov-Smirnovljeva testa na pragu statističke značajnosti ( $p < 0.05$ ). Slične vrijednosti su zabilježene i u drugoj točki mjerenja testa „Vođenje lopte lijevom rukom“ gdje se rezultati normaliteta distribucije također nalaze na pragu statističke značajnosti ( $p < 0.05$ ).

Analizirajući vrijednosti prosječnih rezultata (AS) i uspoređujući ih kroz tri točke mjerenja, uočavamo da su dobiveni rezultati relativno stabilni uz postojanje pozitivne tendencije poboljšanja rezultata u drugoj i trećoj točki mjerenja izvedbe novokonstruiranih testova kako za desnu tako i za lijevu stranu. Kako razmak između prvog i drugog, odnosno drugog i trećeg mjerenja iznosi mjesec dana za pretpostaviti je da su dobiveni rezultati ishod napretka u promatranim motoričkim znanjima.

Ovakvi rezultati metrijskih karakteristika nedvosmisleno ukazuju na primjenjivost novokonstruiranih testova koji zbog dobro postavljenih kriterija ocjenjivanja, kao i kvantitativne komponente omogućuju kvalitetnu procjenu, te uvid u prostor lokomotornih i manipulativnih motoričkih znanja kod sedmogodišnjaka.

Ovime je stvorena pretpostavka daljnjem korištenju ovih testova i utvrđivanja njihovih relacija sa drugim bitnim područjima koji eventualno mogu utjecati na kvalitetu izvedbe motoričkih znanja, odnosno novokonstruiranih testova koji ih procjenjuju. Navedeno je u jednoj mjeri učinjeno i u daljnjim metodološkim koracima ovoga istraživanja.

Slijedom navedenog može se zaključiti kako su konstruirani testovi za procjenu lokomotornih i manipulativnih znanja primjenjivi u praksi na lijevoj i desnoj strani tijela te posebno treba istaknuti njihov praktični značaj. Za razliku od dosada primjenjivanih testova iste namjene, ovdje konstruiranim, omogućuje se uvid u lokomociju i motoričku manipulaciju lijeve i desne strane tijela kod sedmogodišnjaka. Utvrđivanje dominantne strane tijela ili utvrđivanje stupnja ambideksterosti može pomoći pri selekciji, trenažnoj taktici za pojedine sportove gdje je poželjna dominacija jedne strane tijela, kao i pravilno programiranje treninga kod aktivnosti u kojima se preferira podudarnost lijeve i desne strane tijela.

### 6.3 Razlika između dječaka i djevojčica u novokonstruiranim bilateralnim testovima za procjenu lokomotornih i manipulativnih motoričkih znanja

Kako bi se moglo pristupiti daljim metodološkim koracima ovoga istraživanja T – testom za nezavisne uzorke utvrditi će se homogenost uzorka. Odnosno postoje li razlike između dječaka i djevojčica u novokonstruiranim lokomotornim i manipulativnim bilateralnim motoričkim testovima na osnovu koje će se dalje uzorak gledati u cjelini ili odvojeno po spolu.

**Tablica 7:** Rezultati T-testa između djevojčica i dječaka u novokonstruiranim bilateralnim lokomotornim motoričkim testovima ( **AS 2** – aritmetička sredina dječaci, **AS 1** – aritmetička sredina djevojčice, **t** – vrijednost T-testa, **p** – razina značajnosti)

	AS 2	AS 1	t	p
VAD	5.74	5.51	0.45	0.65
VAL	5.56	5.13	0.96	0.34
POD	7.53	6.79	1.26	0.21
POL	7.01	6.11	1.38	0.17
PRD	5.75	5.32	0.32	0.75
PRL	4.93	4.61	0.44	0.66

**Legenda** Novokonstruirani motorički testovi: (**VAD** – Valjanje desno; **VAL** – Valjanje lijevo; **POD** – Poskoci desnom nogom; **POL** – Poskoci lijevom nogom; **PRD** - Preskoci desnom nogom; **PRL** – Preskoci lijevom nogom)

**Tablica 8:** Rezultati T-testa između djevojčica i dječaka u novokonstruiranim bilateralnim manipulativnim motoričkim testovima ( **AS 2** – aritmetička sredina dječaci, **AS 1** – aritmetička sredina djevojčice, **t** – vrijednost T-testa, **p** – razina značajnosti)

	AS 2	AS 1	t	p
VLRD	5.98	5.68	0.54	0.59
VLRL	5.88	4.61	2.23	0.03
BLD	8.19	4.04	6.44	0.00
BLL	5.49	3.02	4.61	0.00
VLND	6.47	4.36	4.19	0.00
VLNL	5.91	3.44	4.87	0.00

**Legenda** Novokonstruirani motorički testovi: (**VLRD** – Vođenje lopte rukom desnom; **VLRL** – Vođenje lopte rukom lijevom; **BLD** – Bacanje loptice desnom; **BLL** – Bacanje loptice lijevom; **VLND** – Vođenje lopte nogom desnom; **VLNL** – Vođenje lopte nogom lijevom)

#### **6.4 Rasprava rezultata razlika između dječaka i djevojčica u novokonstruiranim bilateralnim motoričkim testovima**

Iz rezultata T-testa (tablica 7) vidljivo je kako se dječaci i djevojčice ne razlikuju statistički značajno u izvedbi novokonstruiranih bilateralnih testova za procjenu lokomotornih motoričkih znanja. Dok se, gledajući rezultate manipulativnih motoričkih znanja (tablica 8) dječaci i djevojčice razlikuju u svim primijenjenim testovima izuzev kod izvedbe testa *Vođenje lopte rukom desnom*. Sukladno dobivenim rezultatima uzorak djevojčica i dječaka pri upotrebi lokomotornih bilateralnih testova promatrati će se zajedno, ukoliko to bude moguće u odnosu sa drugim područjima koja će biti uključena u procjene. Dok će se kod daljnjeg korištenja manipulativnih bilateralnih testova uzorak djevojčica i dječaka promatrati odvojeno po spolu.

Ovakvi rezultati u kojima se dječaci i djevojčice ne razlikuju u lokomotornim motoričkim znanjima, dok pak razlika egzistira u znanjima manipulacije objektima u skladu su sa dosadašnjim istraživanjima (Woodard i Surburg, 1997; Ulrich, 2000). U svojim istraživanjima Barnett i sur. (2009), kao i Morgan i sur. (2013), također navode kako su dječaci uspješniji u znanjima manipulacije objektima, dok su djevojčice uspješnije u lokomotornim znanjima. Autor ovog rada to objašnjava orijentiranosti dječaka od najmlađeg uzrasta ka sportskim aktivnostima s dominantnim sadržajem manipulacije objektima poput popularnih sportskih igara (košarka, nogomet, rukomet ...). Kako bi se utjecalo na rezultate razlika između spolova potrebne su prvenstveno programirane kineziološke aktivnosti i modifikacije društvene okoline (Žuvela, 2009). Na taj način bi se i djevojčice od najmlađih dana uključivale u aktivnosti manipulacije objektima koje se prečesto okarakteriziraju kao „muške“, te je za pretpostaviti kako bi se i razlike između dječaka i djevojčica u manipulativnim motoričkim znanjima smanjile.

U zaključku, dječaci u dobi od sedam godina imaju prednost manipuliranja objektima u odnosu na djevojčice iste dobi. Ovakve spoznaje važne su za selekciju i odabir sporta ili rekreativne aktivnosti kojim će se djeca dugoročno baviti. Posebno, treba naglasiti, važnost dobivenih rezultata za planiranje i programiranje na nastavi TZK, ukupan sustav koedukacije, homogenizaciju grupa pri radu, odabir nastavnih sadržaja, te određivanje njihovih frekvencija.

## 6.5 Razlike između dječaka i djevojčica u primijenjenim morfološkim karakteristikama

Kako bi se utvrdio homogenost uzorka, odnosno postoje li razlike između dječaka i djevojčica u morfološkim karakteristikama prvo će se izračunati T-test.

**Tablica 9:** Rezultati T-testa između djevojčica i dječaka u primijenjenim morfološkim karakteristikama ( **AS 2** – aritmetička sredina dječaci, **AS 1** – aritmetička sredina djevojčice, **t** – vrijednost T-testa, **p** – razina značajnosti)

	AS 2	AS 1	t	p
VIS	131.07	129.71	1.08	0.28
TEZ	30.33	28.33	1.50	0.14
DIJKD	7.61	7.14	4.58	0.00
DIJKL	7.66	7.15	4.87	0.00
DIJ RD	6.18	6.10	0.87	0.39
DIJ RL	6.15	6.05	1.12	0.26
KNP D	12.77	12.20	0.56	0.58
KNP L	12.80	12.31	0.49	0.63
KNN D	10.84	10.95	-0.13	0.89
KNN L	10.63	10.67	-0.04	0.97
OPP D	27.04	26.53	0.92	0.36
OPP L	27.01	26.56	0.81	0.42
OPN D	19.49	18.98	0.95	0.34
OPN L	19.47	18.89	1.06	0.29

**Legenda** Antropološke karakteristike: **VIS** – Visina; **TEZ** – Težina; **DIJKD** – Dijametar koljena desnog; **DIJKL** – Dijametar koljena lijevog; **DIJRD** – Dijametar šake desne; **DIJRL** – Dijametar šake lijeve; **KNPD** – Kožni nabor potkoljenice desne; **KNPL** –Kožni nabor potkoljenice lijeve; **KNN D** – Kožni nabor nadlaktice desne; **KNNL** – Kožni nabor nadlaktice lijeve; **OPPD** – Opseg potkoljenice desne, **OPPL** – Opseg potkoljenice lijeve; **OPND** – Opseg nadlaktice desne; **OPNL** –Opseg nadlaktice lijeve

Rezultati t-testa (tablica 9) između sedmogodišnjih djevojčica i dječaka u morfološkim karakteristikama pokazuju kako je od 16 primijenjenih morfoloških mjera razlika između dječaka i djevojčica identificirana samo kod varijable *Dijametar koljena desnog i Dijametar koljena lijevog*, dok u ostalim morfološkim karakteristikama nisu zabilježene statistički značajne razlike između uzorka djevojčica i dječaka. Dobiveni rezultati su u skladu sa istraživanjima Franjko i sur. (2013) na uzorku osmogodišnjaka, kao i Lovrića i sur. (2015) na uzorku šestogodišnjaka, u kojima nije zabilježena razlika po spolu u visini i masi tijela, kao ni indeksu tjelesne mase. Na osnovu dobivenih rezultata odlučeno je da će se dječaci i djevojčice u procjeni morfoloških karakteristika promatrati na zajedničkom uzorku, uz iznimke u područjima u kojima su se ustanovile razlike po spolu.

## **6.6 Utjecaj morfoloških karakteristika na razinu izvođenja bilateralnih kinezioloških testova**

Sukladno cilju utvrđivanja relacija između antropometrijskih karakteristika i bilateralnih kinezioloških testova za procjenu razine motoričkih znanja kod sedmogodišnjih dječaka i djevojčica, izračunati su osnovni deskriptivni pokazatelji i normalitet distribucije primijenjenih morfoloških karakteristika i novokonstruiranih bilateralnih kinezioloških testova. Nadalje višestrukom regresijskom analizom ispitan je utjecaj morfoloških karakteristika na izvedbu novokonstruiranih lokomotornih i manipulativnih bilateralnih kinezioloških testova.

### **6.6.1 Utjecaj morfoloških karakteristika na razinu izvođenja lokomotornih bilateralnih kinezioloških testova kod sedmogodišnjih dječaka i djevojčica**

Kako su rezultati t-testa pokazali da ne postoje statističke značajne razlike između sedmogodišnjih dječaka i djevojčica u novokonstruiranim bilateralnim kineziološkim testovima za procjenu lokomotornih motoričkih znanja (tablica 7), kao i u primijenjenim morfološkim karakteristikama (tablica 9), odlučeno je kako se uzorak neće razdvajati po spolu.

U tablici 10. prikazani su parametri deskriptivne statistike i rezultati normaliteta distribucije primijenjenih morfoloških varijabli, kao i 3 novokonstruirana bilateralna testa za procjenu lokomotornih motoričkih znanja na uzorku sedmogodišnjih dječaka i djevojčica. Kolmogorov-Smirnovljevim testom utvrđen je normalitet distribucije na promatranom uzorku. Također su izračunati i osnovni parametri deskriptivne statistike: aritmetička sredina, standardna devijacija, koeficijent varijacije odnosno postotni udio standardne devijacije u aritmetičkoj sredini te koeficijenti asimetričnosti i spljoštenosti distribucije.



**Tablica 10.:** Parametri deskriptivne statistike i rezultati normaliteta distribucije primijenjenih morfoloških karakteristika i bilateralnih novokonstruiranih testova za procjenu lokomotornih motoričkih znanja kod sedmogodišnjih dječaka i djevojčica: (**AS** – aritmetička sredina;  **$\sigma$**  - standardna devijacija; **CV%** - koeficijent varijacije; **Min** - minimalni rezultat; **Maks** – maksimalni rezultat;  **$\alpha_3$**  - koeficijent asimetričnosti distribucije;  **$\alpha_4$**  - koeficijent spljoštenosti distribucije; **KS-p** – značajnost Kolmogorov-Smirnovljevog testa ).

Varijable	AS	$\sigma$	CV%	Min	Maks	$\alpha_3$	$\alpha_4$	KS-p
VAD	5.64	2.14	38.02	1.00	11.00	-0.14	-0.23	>0.20
VAL	5.37	1.95	36.29	1.00	9.67	-0.10	-0.36	< 0.20
POD	7.20	2.57	35.73	1.33	11.00	-0.48	-0.80	<0.15
POL	6.61	2.87	43.39	0.00	11.67	-0.38	-0.65	> 0.20
PRD	5.46	3.33	60.95	0.00	11.00	0.04	-1.03	> 0.20
PRL	4.79	3.22	67.19	0.00	11.00	0.16	-1.01	> 0.20
VIS	130.46	5.50	4.22	119.40	147.00	0.28	0.36	> 0.20
TEZ	29.43	5.87	19.95	20.30	54.90	1.50	3.63	<0.15
DIJKD	7.40	0.51	6.91	5.97	8.93	0.19	0.77	> 0.20
DIJKL	7.43	0.52	7.05	5.93	9.03	0.17	0.80	> 0.20
DIJRD	6.15	0.41	6.71	5.50	7.87	1.20	2.86	> 0.20
DIJRL	6.10	0.42	6.86	5.43	7.93	1.40	3.96	> 0.20
KNP D	12.52	4.39	35.07	5.47	28.20	1.07	1.76	> 0.20
KNP L	12.58	4.34	34.48	5.23	28.23	1.08	1.83	> 0.20
KNN D	10.89	3.72	34.20	5.10	24.50	1.46	2.93	> 0.20
KNN L	10.65	3.69	34.64	5.40	23.63	1.25	1.98	> 0.20
OPP D	26.81	2.44	9.09	22.40	33.53	0.55	0.00	> 0.20
OPP L	26.81	2.44	9.10	22.03	33.17	0.50	-0.07	> 0.20
OPN D	19.26	2.32	12.05	15.00	26.50	0.67	0.65	> 0.20
OPN L	19.21	2.39	12.46	14.77	27.50	0.72	1.09	> 0.20

**Legenda** Novokonstruirani motorički testovi: **VAD** – Valjanje desno; **VAL** – Valjanje lijevo; **POD** – Poskoci desnom nogom; **POL** – Poskoci lijevom nogom; **PRD** - Preskoci desnom nogom; **PRL** – Preskoci lijevom nogom; Antropološke karakteristike: **VIS** – Visina; **TEZ** – Težina; **DIJKD** – Dijametar koljena desnog; **DIJKL** – Dijametar koljena lijevog; **DIJRD** – Dijametar šake desne; **DIJRL** – Dijametar šake lijeve; **KNPD** – Kožni nabor potkoljenice desne; **KNPL** –Kožni nabor potkoljenice lijeve; **KNND** – Kožni nabor nadlaktice desne; **KNNL** – Kožni nabor nadlaktice lijeve; **OPPD** – Opseg potkoljenice desne, **OPPL** – Opseg potkoljenice lijeve; **OPND** – Opseg nadlaktice desne; **OPNL** –Opseg nadlaktice lijeve.

Rezultati deskriptivne statistike i normaliteta distribucije novokonstruiranih bilateralnih lokomotornih testova i primijenjenih morfoloških karakteristika (tablica 10) na uzorku sedmogodišnjih dječaka i djevojčica ukazuju kako su zadovoljeni parametri za primjenu

parametrijskih metoda u daljim koracima, odnosno kako se distribucija dobivenih rezultata ne razlikuje statistički značajno od normalne razdiobe. Nadalje, gledajući deskriptivne pokazatelje novokonstruiranih testova za procjenu lokomotornih znanja, te iščitavajući rezultate aritmetičkih sredina (AS) možemo vidjeti kako se kao najteži test pokazao „*Preskoci lijevom nogom*“ sa prosječnom ocjenom AS (4.79), dok se kao najlakši test pokazao „*Poskoci desnom nogom*“ sa prosječnom ocjenom AS (7.20). Uvidom u minimalne i maksimalne rezultate možemo vidjeti kako su na skali procjene od 0 do 12 u tri primijenjena testa zabilježeni minimalni rezultati. Gledajući koeficijent varijacije možemo vidjeti kako je osipanje podataka relativno malo izuzev testova „*Preskoci desnom nogom*“ i „*Preskoci lijevom nogom*“.

U skladu s prethodno dobivenim rezultatima u tablici 11. prikazani su rezultati višestruke regresijske analize utjecaja antropoloških karakteristika na novokonstruirane bilateralne motoričke testove za procjenu stupnja usvojenosti lokomotornih motoričkih znanja na uzorku sedmogodišnjih dječaka i djevojčica. Izračunat je ukupni utjecaj antropoloških karakteristika na pojedini novokonstruirani test kao i parcijalni utjecaj pojedine morfološke karakteristike na izvedbu novokonstruiranih testova.

**Tablica 11:** Rezultati regresijske analize antropoloških varijable (prediktori) i varijable novokonstruiranih testova motoričkih znanja (kriteriji) na uzorku sedmogodišnjih dječaka i djevojčica. ( $\beta$  – parcijalni utjecaj pojedine prediktorske varijable u standardiziranom obliku; p – značajnost  $\beta$  koeficijenta; R – koeficijent višestruke korelacije;  $R^2$  – koeficijent višestruke determinacije; p – značajnost regresijskog modela).

	VAD		VAL		POD		POL		PRD		PRL	
	$\beta$	p	$\beta$	p	$\beta$	p	$\beta$	p	$\beta$	p	B	p
VIS	-0.31	0.10	-0.16	0.41	-0.25	0.17	-0.15	0.42	-0.14	0.40	0.03	0.84
TEZ	0.63	0.11	0.44	0.25	0.43	0.24	0.42	0.25	0.05	0.89	-0.08	0.82
DIJKD	-0.41	0.47	-0.01	0.99	-0.01	0.99	0.16	0.77	-0.28	0.58	-0.36	0.50
DIJKL	0.19	0.72	-0.23	0.67	0.14	0.79	-0.00	1.00	0.29	0.55	0.38	0.46
DIJ RD	-0.22	0.60	0.08	0.85	0.47	0.25	0.12	0.77	0.16	0.67	-0.25	0.53
DIJ RL	0.21	0.63	-0.08	0.86	-0.62	0.15	-0.31	0.46	-0.45	0.25	-0.01	0.98
KNP D	0.09	0.94	-0.52	0.65	-0.67	0.54	-0.55	0.61	-1.14	0.26	-1.19	0.26
KNP L	-0.47	0.68	0.54	0.64	0.43	0.69	0.28	0.79	0.99	0.32	0.77	0.46
KNN D	-0.34	0.66	-0.84	0.28	0.70	0.34	0.44	0.55	0.72	0.29	0.16	0.82
KNN L	0.48	0.55	0.68	0.40	-0.79	0.31	-0.57	0.46	-1.09	0.13	-0.42	0.57
OPP D	0.05	0.96	1.25	0.26	-0.52	0.62	-1.63	0.12	-0.10	0.92	-0.42	0.68
OPP L	0.19	0.86	-0.92	0.39	0.47	0.64	1.52	0.14	0.59	0.53	0.85	0.39
OPN D	0.22	0.70	-0.30	0.60	0.13	0.82	0.04	0.94	0.20	0.70	0.22	0.68

OPN L	-0.38	0.49	0.04	0.94	-0.28	0.59	-0.14	0.78	-0.39	0.41	-0.14	0.78
R	0.36	0.36	0.45	0.45	0.57	0.50						
R <sup>2</sup>	0.13	0.13	0.21	0.21	0.32	0.25						
p	0.79	0.81	0.32	0.33	0.02	0.13						

**Legenda** Novokonstruirani motorički testovi: (**VAD** – Valjanje desno; **VAL** – Valjanje lijevo; **POD** – Poskoci desnom nogom; **POL** – Poskoci lijevom nogom; **PRD** - Preskoci desnom nogom; **PRL** – Preskoci lijevom nogom) Antropološke karakteristike: (**VIS** – Visina; **TEZ** – Težina; **DIJKD** – Dijametar koljena desnog; **DIJKL** – Dijametar koljena lijevog; **DIJRD** – Dijametar šake desne; **DIJRL** – Dijametar šake lijeve; **KNPD** – Kožni nabor potkoljenice desne; **KNPL** –Kožni nabor potkoljenice lijeve; **KNND** – Kožni nabor nadlaktice desne; **KNNL** – Kožni nabor nadlaktice lijeve; **OPPD** – Opseg potkoljenice desne, **OPPL** – Opseg potkoljenice lijeve; **OPND** – Opseg nadlaktice desne; **OPNL** –Opseg nadlaktice lijeve).

Rezultati regresijske analize utjecaja morfoloških karakteristika na kvalitetu izvedbe novokonstruiranih bilateralnih motoričkih testova za procjenu lokomotornih motoričkih znanja (tablica 11) ukazuju na ne postojanje značajnijeg utjecaja na uzorku sedmogodišnjih dječaka i djevojčica. Naime, dobiven je samo jedan statistički značajan regresijski model kod testa *Preskoci desnom nogom* ( $p=0.02$ ). Dok je gledajući parcijalno pojedine morfološke karakteristike vidljivo kako ne postoji statistički značajan utjecaj niti jedne na izvedbu novokonstruiranih lokomotornih testova.

### 6.6.2 Utjecaj morfoloških karakteristika na razinu izvođenja manipulativnih bilateralnih kinezioloških testova kod sedmogodišnjih dječaka i djevojčica

Imajući u vidu rezultate T-testa koji su pokazali kako se sedmogodišnji dječaci i djevojčice razlikuju u novokonstruiranim bilateralnim testovima za procjenu manipulativnih motoričkih znanja (tablica 8) odlučeno je kako će se utjecaj morfoloških karakteristika na izvedbu istih testova gledati odvojeno po spolu. Sukladno tome prikazani su parametri deskriptivne statistike i rezultati normaliteta distribucije primijenjenih morfoloških varijabli, kao i tri novokonstruirana bilateralna testa za procjenu manipulativnih motoričkih znanja kod sedmogodišnjih dječaka i djevojčica odvojeno po spolu. Kolmogorov-Smirnovljevim testom utvrđen je normalitet distribucije na promatranim uzorcima. Također su izračunati i osnovni parametri deskriptivne statistike: aritmetička sredina, standardna devijacija, koeficijent

varijacije odnosno postotni udio standardne devijacije u aritmetičkoj sredini te koeficijenti asimetričnosti i spljoštenosti distribucije.

**Tablica 12.:** Parametri deskriptivne statistike i rezultati normaliteta distribucije primijenjenih morfoloških karakteristika i bilateralnih novokonstruiranih testova za procjenu manipulativnih motoričkih znanja kod sedmogodišnjih dječaka : (**AS** – aritmetička sredina;  **$\sigma$**  - standardna devijacija; **CV%** - koeficijent varijacije; **Min** - minimalni rezultat; **Maks** – maksimalni rezultat;  **$\alpha_3$**  - koeficijent asimetričnosti distribucije;  **$\alpha_4$**  - koeficijent spljoštenosti distribucije; **KS-p** - značajnost Kolmogorov-Smirnovljev test ).

Varijable	AS	$\sigma$	CV%	Min	Maks	$\alpha_3$	$\alpha_4$	KS - p
VLRD	5.98	2.64	44.19	0.00	9.00	-1.09	0.39	> 0.20
VLRL	5.88	2.50	42.57	0.00	11.00	-0.77	0.68	> 0.20
BLD	8.19	3.07	37.49	3.00	12.00	-0.45	-1.19	< 0.20
BLL	5.49	2.74	49.84	0.00	11.67	0.08	-0.45	> 0.20
VLND	6.47	2.56	39.54	1.33	12.00	0.11	-0.25	> 0.20
VLNL	5.91	2.56	43.29	0.00	11.00	-0.12	-0.10	> 0.20
VIS	131.07	6.06	4.62	119.40	147.00	0.18	0.47	> 0.20
TEZ	30.33	6.39	21.06	22.50	54.90	1.68	4.24	> 0.20
DIJKD	7.61	0.46	6.10	6.47	8.93	0.46	0.93	> 0.20
DIJKL	7.66	0.47	6.14	6.50	9.03	0.43	1.05	> 0.20
DIJ RD	6.18	0.37	6.01	5.57	7.17	0.36	-0.11	< 0.20
DIJ RL	6.15	0.37	6.07	5.50	7.27	0.62	0.73	< 0.15
KNP D	12.77	4.85	37.99	5.47	28.20	1.30	2.08	> 0.20
KNP L	12.80	4.83	37.71	5.23	28.23	1.26	2.13	> 0.20
KNN D	10.84	3.80	35.03	5.10	23.53	1.43	2.34	> 0.20
KNN L	11.35	6.55	57.74	5.70	45.43	3.68	17.40	> 0.20
OPP D	27.04	2.47	9.15	22.40	33.53	0.60	0.23	> 0.20
OPP L	27.01	2.49	9.21	22.03	33.17	0.55	0.14	> 0.20
OPN D	19.49	2.32	11.91	15.33	26.50	0.80	1.09	> 0.20
OPN L	19.47	2.40	12.34	14.97	27.50	1.01	2.05	> 0.20

**Legenda** Novokonstruirani motorički testovi: **VLRD** – Vođenje lopte desnom rukom; **VLRL** – Vođenje lopte lijevom rukom; **BLD** – Bacanje loptice desnom rukom; **BLL** – Bacanje loptice lijevom rukom; **VLND** – Vođenje lopte desnom nogom; **VLNL** – Vođenje lopte lijevom nogom; Antropološke karakteristike: **VIS** – Visina; **TEZ** – Težina; **DIJKD** – Dijametar koljena desnog; **DIJKL** – Dijametar koljena lijevog; **DIJRD** – Dijametar šake desne; **DIJRL** – Dijametar šake lijeve; **KNPD** – Kožni nabor potkoljenice desne; **KNPL** –Kožni nabor potkoljenice lijeve; **KNN D** – Kožni nabor nadlaktice desne; **KNNL** – Kožni nabor nadlaktice lijeve; **OPPD** – Opseg potkoljenice desne, **OPPL** – Opseg potkoljenice lijeve; **OPND** – Opseg nadlaktice desne; **OPNL** –Opseg nadlaktice lijeve

Rezultati deskriptivne statistike i normaliteta distribucije morfoloških karakteristika i bilateralnih testova za procjenu manipulativnih motoričkih znanja na uzorku dječaka (tablica 13), ukazuju da na promatranom uzorku i primijenjenim varijablama distribucija rezultata ne odskaače značajno od normalne distribucije. Nadalje gledajući deskriptivne pokazatelje

novokonstruiranih bilateralnih testova za procjenu manipulativnih motoričkih znanja na uzorku sedmogodišnjih dječaka možemo vidjeti kako su aritmetičke sredine u granicama normale uz malo osipanje podataka, što potvrđuje i relativno nizak koeficijent varijance u svih primijenjenih testova. Gledajući minimalne i maksimalne vrijednosti, kao i vrijednosti prosječnih rezultata možemo vidjeti kako se kao najlakši test pokazao *“Bacanje loptice desnom rukom”*.

U tablici 13 prikazani su rezultati višestrukih regresijskih analiza utjecaja antropoloških karakteristika na novokonstruirane bilateralne motoričke testove za procjenu stupnja usvojenosti manipulativnih motoričkih znanja kod sedmogodišnjih dječaka. Izračunat je ukupni utjecaj antropoloških karakteristika na pojedini novokonstruirani test kao i parcijalni utjecaj pojedine morfološke karakteristike na izvedbu novokonstruiranih testova.

**Tablica 13:** Rezultati regresijske analize antropoloških varijabli (prediktori) i varijable novokonstruiranih testova motoričkih znanja (kriteriji) kod dječaka. ( $\beta$  – parcijalni utjecaj pojedine prediktorske varijable u standardiziranom obliku; p – značajnost  $\beta$  koeficijenta; R – koeficijent višestruke korelacije;  $R^2$  – koeficijent višestruke determinacije; p – značajnost regresijskog modela).

	VLRD		VLRL		BLD		BLL		VLND		VLNL	
	$\beta$	p	$\beta$	p	$\beta$	p	$\beta$	p	$\beta$	p	$\beta$	p
VIS	-0.18	0.60	-0.28	0.41	-0.31	0.42	-0.43	0.20	-0.16	0.61	0.18	0.62
TEZ	-0.43	0.55	-0.43	0.54	0.35	0.64	0.28	0.67	-0.71	0.27	-0.70	0.35
DIJKD	0.66	0.42	0.44	0.58	0.15	0.86	1.24	0.11	-0.50	0.49	0.64	0.45
DIJKL	-0.30	0.69	-0.28	0.69	0.09	0.91	-1.29	0.08	-0.14	0.83	-0.60	0.44
DIJ RD	-0.00	0.99	0.43	0.40	-0.10	0.85	-0.17	0.73	0.43	0.36	-0.15	0.79
DIJ RL	-0.30	0.64	-0.25	0.68	0.07	0.91	0.35	0.55	0.04	0.94	0.10	0.88
KNP D	1.19	0.57	-0.36	0.86	1.91	0.40	-0.49	0.80	-1.06	0.57	-1.56	0.48
KNP L	-1.20	0.56	-0.03	0.99	-1.81	0.42	1.29	0.51	1.73	0.35	1.99	0.36
KNN D	-0.21	0.66	0.08	0.87	-0.25	0.63	-1.28	0.01	-0.65	0.15	-0.58	0.27
KNN L	0.21	0.45	0.06	0.81	-0.03	0.92	0.23	0.38	-0.24	0.34	0.14	0.62
OPP D	-2.12	0.16	-2.18	0.13	0.61	0.70	0.05	0.97	-2.05	0.13	-1.55	0.32
OPP L	1.16	0.44	1.48	0.31	-0.74	0.64	-0.43	0.76	1.90	0.16	0.81	0.61
OPN D	0.61	0.53	0.61	0.51	0.13	0.90	0.14	0.88	0.16	0.85	0.08	0.94
OPN L	0.29	0.80	0.64	0.57	-0.39	0.75	0.20	0.85	0.87	0.40	1.27	0.30
R	0.49		0.55		0.34		0.58		0.63		0.41	
$R^2$	0.24		0.30		0.12		0.33		0.40		0.17	
p	0.80		0.60		0.99		0.48		0.25		0.96	

**Legenda** Novokonstruirani motorički testovi: (**VLRD** – Vođenje lopte rukom desnom; **VLRL** – Vođenje lopte rukom lijevom; **BLD** – Bacanje loptice desnom; **BLL** – Bacanje loptice lijevom; **VLND** – Vođenje lopte nogom desnom; **VLNL** – Vođenje lopte nogom lijevom) Antropološke karakteristike: (**VIS** – Visina; **TEZ** – Težina; **DIJKD** – Dijametar koljena desnog; **DIJKL** – Dijametar koljena lijevog; **DIJRD** – Dijametar šake desne; **DIJRL** – Dijametar šake lijeve; **KNPD** – Kožni nabor potkoljenice desne; **KNPL** – Kožni nabor potkoljenice lijeve; **KNND** – Kožni nabor nadlaktice desne; **KNNL** – Kožni nabor nadlaktice lijeve; **OPPD** – Opseg potkoljenice desne, **OPPL** – Opseg potkoljenice lijeve; **OPND** – Opseg nadlaktice desne; **OPNL** – Opseg nadlaktice lijeve)

Rezultati regresijske analize utjecaja morfoloških karakteristika na kvalitetu izvedbe novokonstruiranih bilateralnih motoričkih testova za procjenu manipulativnih motoričkih znanja (tablica 13) ukazuju na ne postojanje statistički značajnog regresijskog modela, odnosno ne postojanje utjecaja primijenjenih morfoloških karakteristika na izvedbu manipulativnih bilateralnih testova na uzorku dječaka. Također gledajući parcijalno pojedine morfološke karakteristike vidljivo kako ne postoji statistički značajan utjecaj niti jedne na izvedbu pojedinog novokonstruiranog testa za procjenu manipulativnih motoričkih znanja.

Identičan postupak biti će ponovljen i na uzorku djevojčica, tako su u tablici 14. prikazani parametri deskriptivne statistike i rezultati normaliteta distribucije primijenjenih morfoloških varijabli, kao i tri novokonstruirana bilateralna testa za procjenu manipulativnih motoričkih znanja kod sedmogodišnjih djevojčica. Kolmogorov-Smirnovljevim testom utvrđen je normalitet distribucije na promatranom uzorku. Također su izračunati i osnovni parametri deskriptivne statistike: aritmetička sredina, standardna devijacija, koeficijent varijacije odnosno postotni udio standardne devijacije u aritmetičkoj sredini te koeficijenti asimetričnosti i spljoštenosti distribucije.

**Tablica 14.:** Parametri deskriptivne statistike i rezultati normaliteta distribucije primijenjenih morfoloških karakteristika i bilateralnih novokonstruiranih testova za procjenu manipulativnih motoričkih znanja kod djevojčica: (**AS** – aritmetička sredina;  $\sigma$  - standardna devijacija; **CV%** - koeficijent varijacije; **Min** - minimalni rezultat; **Maks** – maksimalni rezultat;  $\alpha_3$  - koeficijent asimetričnosti distribucije;  $\alpha_4$  - koeficijent spljoštenosti distribucije; **KS-p** – značajnost Kolmogorov-Smirnovljev test ).

Varijable	AS	$\sigma$	CV%	Min	Maks	$\alpha_3$	$\alpha_4$	KS-p
VLRD	5.68	2.13	37.56	0.00	9.67	-1.06	1.45	> 0.20
VLRL	4.61	2.52	54.78	0.00	9.67	-0.31	-0.35	> 0.20
BLD	4.04	2.51	62.28	1.00	9.67	0.57	-0.80	< 0.20
BLL	3.02	1.77	58.66	0.67	7.33	0.76	-0.28	> 0.20
VLND	4.36	1.68	38.49	1.67	9.00	0.52	0.09	> 0.20
VLNL	3.44	1.75	50.96	0.00	6.67	0.19	-0.60	> 0.20
VIS	129.71	4.71	3.63	120.50	139.90	0.24	-0.54	> 0.20
TEZ	28.33	5.04	17.81	20.30	39.50	0.87	-0.14	> 0.20
DIJKD	7.14	0.44	6.22	5.97	8.13	-0.09	0.82	> 0.20

DIJKL	7.15	0.45	6.27	5.93	8.23	-0.11	1.01	> 0.20
DIJ RD	6.10	0.46	7.52	5.50	7.87	1.90	5.39	< 0.20
DIJ RL	6.04	0.48	7.73	5.43	7.93	2.11	6.91	< 0.15
KNP D	12.20	3.79	31.07	5.93	20.93	0.33	-0.56	> 0.20
KNP L	12.31	3.70	30.06	6.93	29.97	0.40	-0.57	> 0.20
KNN D	10.95	3.69	33.67	5.73	24.50	1.57	4.45	> 0.20
KNN L	10.67	3.50	32.83	5.40	21.57	1.00	1.88	> 0.20
OPP D	26.53	2.39	9.02	22.50	31.60	0.49	-0.24	> 0.20
OPP L	26.56	2.39	9.01	22.53	31.50	0.43	-0.30	> 0.20
OPN D	18.98	2.32	12.25	15.00	25.03	0.58	0.30	> 0.20
OPN L	18.90	2.38	12.60	14.77	24.40	0.39	-0.13	> 0.20

**Legenda** Novokonstruirani motorički testovi: **VLRD** – Vođenje lopte desnom rukom; **VLRL** – Vođenje lopte lijevom rukom; **BLD** – Bacanje loptice desnom rukom; **BLL** – Bacanje loptice lijevom rukom; **VLND** – Vođenje lopte desnom nogom; **VLNL** – Vođenje lopte lijevom nogom; Antropološke karakteristike: **VIS** – Visina; **TEZ** – Težina; **DIJKD** – Dijametar koljena desnog; **DIJKL** – Dijametar koljena lijevog; **DIJRD** – Dijametar šake desne; **DIJRL** – Dijametar šake lijeve; **KNPD** – Kožni nabor potkoljenice desne; **KNPL** –Kožni nabor potkoljenice lijeve; **KNND** – Kožni nabor nadlaktice desne; **KNNL** – Kožni nabor nadlaktice lijeve; **OPPD** – Opseg potkoljenice desne, **OPPL** – Opseg potkoljenice lijeve; **OPND** – Opseg nadlaktice desne; **OPNL** –Opseg nadlaktice lijeve

Parametri deskriptivne statistike (Tablica 14.) uz Kolmogorov-Smirnovljev test normaliteta distribucije koji pokazuje kako sve promatrane morfološke varijable kao i svi novokonstruirani bilateralni manipulativni testovi na uzorku djevojčica, imaju distribuciju koja ne odstupa značajno od normalne. Navedeno omogućuje da se u daljim metodološkim koracima koristi parametrijska statistika pri izračunu utjecaja morfoloških karakteristika na razinu izvođenja novokonstruiranih manipulativnih testova kod djevojčica. Na osnovu deskriptivni pokazatelja poput aritmetičke sredine, minimalnog i maksimalnog rezultata možemo vidjeti kako djevojčice imaju nešto slabije rezultate u izvedbi novokonstruiranih manipulativnih testova u odnosu na dječake (tablica 12). Također je vidljivo kako se na skali procjene od 0-12 kao najlakši test pokazao „Vođenje lopte desnom rukom“ sa aritmetičkom sredinom AS (5.68), dok se kao najteži pokazao test „Bacanje loptice lijevom rukom“ sa aritmetičkom sredinom AS (3.02). Vrijednosti koeficijenta asimetričnosti i spljoštenosti distribucije govore u korist normaliteta distribucije samih rezultata.

U tablici 15, prikazani su rezultati višestruke regresijske analiza utjecaja antropoloških karakteristika ovaj puta na novokonstruirane bilateralne motoričke testove za procjenu stupnja usvojenosti manipulativnih motoričkih znanja kod sedmogodišnjih djevojčica. Izračunat je ukupni utjecaj antropoloških karakteristika na pojedini novokonstruirani test kao i parcijalni utjecaj pojedine morfološke karakteristike na izvedbu novokonstruiranih testova.

**Tablica 15:** Rezultati regresijske analize antropoloških varijabli (prediktori) i varijable novokonstruiranih testova motoričkih znanja (kriteriji) kod djevojčica. ( $\beta$  – parcijalni utjecaj pojedine prediktorske varijable u standardiziranom obliku;  $p$  – značajnost  $\beta$  koeficijenta;  $R$  – koeficijent višestruke korelacije;  $R^2$  – koeficijent višestruke determinacije;  $p$  – značajnost regresijskog modela).

	VLRD		VLRL		BLD		BLL		VLND		VLNL	
	$\beta$	$p$	$\beta$	$p$	$\beta$	$p$	$\beta$	$p$	$\beta$	$p$	$\beta$	$p$
VIS	-0.05	0.86	-0.32	0.33	-0.53	0.08	-0.21	0.41	-0.36	0.25	-0.04	0.90
TEZ	-0.09	0.87	0.42	0.48	0.35	0.52	0.07	0.88	0.80	0.17	-0.09	0.87
DIJKD	0.06	0.94	-0.50	0.55	-0.28	0.71	-1.18	0.08	-0.22	0.78	-0.79	0.31
DIJKL	0.42	0.61	0.69	0.44	0.25	0.76	1.08	0.12	0.05	0.95	0.87	0.29
DIJRD	-1.02	0.31	-0.47	0.66	-0.41	0.67	-0.33	0.69	0.73	0.48	-0.34	0.73
DIJRL	1.50	0.18	0.68	0.56	0.31	0.77	0.24	0.79	-0.83	0.46	-0.05	0.96
KNPD	-1.93	0.27	-0.25	0.89	0.03	0.99	1.94	0.18	-0.91	0.60	-0.21	0.90
KNPL	2.03	0.23	0.53	0.77	-0.09	0.95	-2.34	0.10	1.40	0.42	0.20	0.91
KNND	0.46	0.73	0.27	0.85	0.35	0.79	-0.69	0.53	1.29	0.35	0.69	0.60
KNNL	-0.44	0.76	-0.41	0.79	-0.78	0.58	0.33	0.78	-1.73	0.24	-0.59	0.68
OPPD	-2.61	0.28	-2.17	0.41	1.11	0.64	1.70	0.40	0.64	0.79	-1.19	0.62
OPPL	2.17	0.36	1.27	0.62	-1.07	0.64	-1.58	0.42	-0.80	0.74	0.85	0.72
OPND	-0.47	0.64	0.47	0.66	1.05	0.28	0.28	0.73	-0.24	0.81	-0.11	0.91
OPNL	0.61	0.43	-0.04	0.96	-0.63	0.41	0.59	0.36	-0.18	0.82	0.50	0.52
R	0.55		0.43		0.58		0.72		0.51		0.55	
R <sup>2</sup>	0.31		0.19		0.33		0.52		0.26		0.30	
p	0.81		0.98		0.73		0.18		0.90		0.82	

**Legenda** Novokonstruirani motorički testovi: (VLRD – Vođenje lopte rukom desnom; VLRL – Vođenje lopte rukom lijevom; BLD – Bacanje loptice desnom; BLL – Bacanje loptice lijevom; VLND – Vođenje lopte nogom desnom; VLNL – Vođenje lopte nogom lijevom) Antropološke karakteristike: (VIS – Visina; TEZ – Težina; DIJKD – Dijametar koljena desnog; DIJKL – Dijametar koljena lijevog; DIJRD – Dijametar šake desne; DIJRL – Dijametar šake lijeve; KNPD – Kožni nabor potkoljenice desne; KNPL – Kožni nabor potkoljenice lijeve; KNND – Kožni nabor nadlaktice desne; KNNL – Kožni nabor nadlaktice lijeve; OPPD – Opseg potkoljenice desne, OPPL – Opseg potkoljenice lijeve; OPND – Opseg nadlaktice desne; OPNL – Opseg nadlaktice lijeve)



Rezultati višestrukih regresijskih analiza na uzorku djevojčica (tablica 15) jasno ukazuju na ne postojanje značajnog regresijskog modela između 3 novokonstruirana testa za procjenu razine usvojenosti manipulativnih motoričkih znanja kod sedmogodišnjih djevojčica i izdvojenih morfoloških karakteristika. Gledajući parcijalne utjecaje 14 morfoloških karakteristika uočavamo kako također ne postoje statistički značajni utjecaji na kvalitetu izvedbe.

### **6.7 Rasprava rezultata utjecaja morfoloških karakteristika na kvalitetu izvedbe novokonstruiranih bilateralnih motoričkih testova**

Uvidom u rezultate utjecaja 14 morfoloških karakteristika na kvalitetu izvedbe 6 novokonstruiranih bilateralnih motoričkih testova od kojih su tri lokomotorna i kod kojih su sedmogodišnji dječaci i djevojčice činili zajednički uzorak (Tablica 11) dok su kod druga tri manipulativna motorička testa djevojčice i dječaci bili podijeljeni po spolu (Tablice 13 i 15) može se zaključiti kako ne postoje značajni utjecaji u oba promatrana uzorka. Shodno tome, a uspoređujući dobivene rezultate uzorka dječaka i uzorka djevojčica može se reći da ni između dva promatrana uzorka ne postoje značajnije razlike u utjecaju morfoloških karakteristika na novokonstruirane manipulativne testove.

Dobiveni rezultati se donekle mogu usporediti sa istraživanjima u kojima se kao predstavnik morfoloških karakteristika najčešće uzima BMI. Tako Franjko i sur. (2013) u istraživanju povezanosti BMI i poligona za procjenu biotičkih motoričkih znanja (Žuvela 2009) navode kako ne postoji statistički značajna povezanost između BMI i lokomotornih i manipulativnih motoričkih znanja kod osmogodišnjih dječaka i djevojčica. Slični rezultati dobiveni su prilikom utvrđivanja povezanosti između odabranih morfoloških karakteristika i spomenutog poligona. Dobiveni rezultati potvrđeni su i drugim dosadašnjim istraživanjima koji su također potvrdili kako realizacija biotičkih motoričkih znanja nije povezana s BMI u djece dobi 4-8 godina. (Cantenassi i sur. 2007; Machado i sur. 2002). Nadalje Nunes i sur. (2004) navode da tjelesna masa, visina tijela i BMI ne utječu značajno na izvođenje lokomotornih i manipulativnih motoričkih znanja u djece dobi od 6-7 godina.

Imajući u vidu da je u ovom istraživanju uz visinu i masu tijela korišteno još 6 morfoloških karakteristika mjerenih na obe strane tijela možemo reći da je morfološki prostor bio dosta

dobro pokriven. Sukladno dobivenim rezultatima možemo tvrditi kako je izvedba novokonstruiranih testova na provedenom uzorku ispitanika neovisna o morfološkim karakteristikama. Razlog ovakvim rezultatima možemo tražiti u vrsti samog uzorka odnosno malom broju pretile i gojazne djece koja u usporedbi s djecom normalne tjelesne građe imaju lošiju učinkovitost u izvedbi biotičkih motoričkih znanja (Franjko, i sur., 2013. prema Cole i sur., 2000). Navedeno je i potvrđeno dodatnim izračunom BMI – indeks tjelesne mase, promatranog uzorka koji je pokazao kako samo jedno dijete od njih 78 po kategorizaciji Svjetske zdravstvene organizacije (WHO) spada u kategoriju prekomjerne tjelesne težine. (Prilog 5).

## 6.8 Razlike između dječaka i djevojčica u primijenjenim varijablama za procjenu motoričkih vještina

Kako bi se utvrdio homogenost uzorka, odnosno postoje li razlike po spolu kod “*Poligona za procjenu biotičkih motoričkih znanja*” - PBMZ (Žuvela 2009) i skraćene verzije “*Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency*” - Boot2 (Bruininks i Bruininks 2005) na uzorku sedmogodišnjih dječaka i djevojčica izračunati će se T-test.

**Tablica 16:** Rezultati T-testa između djevojčica i dječaka u testovima za procjenu motoričkih znanja ( **AS 2** – aritmetička sredina dječaci, **AS 1** – aritmetička sredina djevojčice, **t** – vrijednost T-testa, **p** – razina značajnosti)

	AS 2	AS 1	t	p
PBMZ	24.7	26.5	-2.8	0.01
BOOT2	63.5	64.0	-0.4	0.71

**Legenda** Varijable za procjenu motoričkih znanja: (**Boot2** - Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency ; **PBMZ** - Poligon za procjenu biotičkih motoričkih znanja).

Iz rezultata T-testa utvrđeno je kako se dječaci i djevojčice statistički značajno razlikuju u *Poligonu za procjenu biotičkih motoričkih znanja*, dok kod primjene testa *BOOT2* nisu zabilježene statistički značajne razlike. Ovakvi rezultati u skladu su sa dosadašnjim istraživanjima koja su potvrdila nepostojanost u razlikama između dječaka i djevojčica u biotičkim motoričkim znanjima (Butterfield i sur. 2002). Krespi i sur. (2012) u svom istraživanju su također na uzorku osmogodišnjaka utvrdili nepostojanje spolnih razlika u lokomotornim motoričkim znanjima, dok su značajne spolne razlike utvrđene u ukupnim i manipulativnim motoričkim znanjima. Za razliku od navedenog istraživanja možemo reći

kako rezultati ovog rada nisu pokazali razliku između dječaka i djevojčica u ukupnom prostoru motoričkih znanja. Naime, *Boot2* test koji je primijenjen u radu sadrži 14 testova iz svih osam motoričkih područja čiji zbroj daje rezultat ukupnog motoričkog prostora. S druge strane razlike su potvrđene u *Poligonu za procjenu biotičkih motoričkih znanja* (Žuvela 2009) kojeg možemo okarakterizirati kao testa procjene lokomotornih i manipulativnih motoričkih znanja. Dobiveni rezultati zasigurno otvaraju prostor ka dodatnim istraživanjima kojima bi se detaljnije utvrdila pozadina odgovorna za mehanizme koje razlikuju dječake i djevojčice u biotičkim motoričkim znanjima. Na osnovu dosadašnjih spoznaja može se tvrditi kako su spolne razlike u biotičkim motoričkim znanjima prvenstveno definirane sportskim aktivnostima koje djeca pohađaju (Krespi sur. 2012). Na osnovu dobivenih rezultata ovog rada, ali i dosadašnjih istraživanja odlučeno je kako će se uzorak dječaka i djevojčica pri procjeni utjecaja primijenjenih motoričkih testova na izvedbu novokonstruiranih bilateralnih lokomotornih i manipulativnih testova promatrati odvojeno po spolu.

## **6.9 Utjecaj motoričkih varijabli na razinu izvođenja bilateralnih kinezioloških testova kod sedmogodišnjih dječaka i djevojčica**

U skladu s postavljenim ciljem utvrđivanja utjecaja motoričkih varijabli na razinu izvedbe bilateralnih kinezioloških testova za procjenu lokomotornih i manipulativnih motoričkih znanja izračunat je utjecaj "*Poligona za procjenu biotičkih motoričkih znanja*" - PBMZ (Žuvela 2009) i skraćene verzije "*Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency*" - *Boot2* (Bruininks i Bruininks 2005) na izvedbu novokonstruiranih bilateralnih testova na uzorku sedmogodišnjih dječaka i djevojčica.

Kako je u prethodnim analizama na odvojenom uzorku dječaka i djevojčica prikazana deskriptivna statistika i normalitet distribucije novokonstruiranih manipulativnih bilateralnih testova u tablici 17 za uzorak dječaka i tablici 18 za uzorak djevojčica nalaze se rezultati deskriptivne statistike i normaliteta distribucije novokonstruiranih lokomotornih testova kao i "*Poligona za procjenu biotičkih motoričkih znanja*" i skraćene verzije "*Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency*".

**Tablica 17.** Parametri deskriptivne statistike i rezultati normaliteta distribucije primijenjenih motoričkih varijabli na uzorku sedmogodišnjih dječaka: (**AS** – aritmetička sredina;  $\sigma$  - standardna devijacija; **CV%** - koeficijent varijacije; **Min** - minimalni rezultat; **Maks** – maksimalni rezultat;  $\alpha_3$  - koeficijent asimetričnosti distribucije;  $\alpha_4$  - koeficijent spljoštenosti distribucije; **KS-p** - značajnost Kolmogorov-Smirnovljeve test ).

Varijable	AS	$\sigma$	CV%	Min	Max	$\alpha_3$	$\alpha_4$	KS - p
VAD	5.74	2.21	38.60	1.00	11.00	-0.01	0.20	>0.20
VAL	5.56	2.07	37.19	1.00	9.00	-0.38	-0.50	<0.10
POD	7.53	2.46	32.75	2.00	11.00	-0.60	-0.55	>0.20
POL	7.01	2.81	40.10	1.00	11.67	-0.44	-0.68	>0.20
PRD	5.57	3.17	56.94	0.00	11.00	-0.03	-0.75	>0.20
PRL	4.93	3.14	63.72	0.00	11.00	-0.04	-1.04	>0.20
Boot2	63.47	6.59	10.39	46.00	75.00	-0.46	0.06	>0.20
PBMZ	24.75	2.73	11.02	20.89	33.66	1.20	1.84	>0.20

**Legenda** Varijable za procjenu motoričkih znanja: (**Boot2** - Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency ; **PBMZ** - Poligon za procjenu biotičkih motoričkih znanja), Novokonstruirani motorički testovi: (**VAD** – Valjanje desno; **VAL** – Valjanje lijevo; **POD** – Poskoci desnom nogom; **POL** – Poskoci lijevom nogom; **PRD** - Preskoci desnom nogom; **PRL** – Preskoci lijevom nogom).

**Tablica 18.** Parametri deskriptivne statistike i rezultati normaliteta distribucije primijenjenih motoričkih varijabli na uzorku sedmogodišnjih djevojčica: (**AS** – aritmetička sredina;  $\sigma$  - standardna devijacija; **CV%** - koeficijent varijacije; **Min** - minimalni rezultat; **Maks** – maksimalni rezultat;  $\alpha_3$  - koeficijent asimetričnosti distribucije;  $\alpha_4$  - koeficijent spljoštenosti distribucije; **KS-p** – značajnost Kolmogorov-Smirnovljeve test ).

Varijable	AS	$\sigma$	CV%	Min	Max	$\alpha_3$	$\alpha_4$	KS - p
VAD	5.51	2.08	37.67	1.00	9.00	-0.38	-0.88	>0.20
VAL	5.13	1.79	34.90	1.67	9.67	34.90	0.41	>0.20
POD	6.79	2.68	39.42	1.33	11.00	39.42	-0.99	>0.20
POL	6.11	2.90	47.42	0.00	11.67	47.42	-0.55	>0.20
PRD	5.32	3.55	66.70	0.00	11.00	66.70	-1.27	>0.20
PRL	4.61	3.34	72.52	0.00	11.00	72.52	-0.88	>0.20
Boot2	63.97	5.10	7.98	52.00	71.00	-0.51	-0.45	>0.20
PBMZ	26.46	2.62	9.88	22.22	32.16	0.90	-0.01	>0.20

**Legenda** Varijable za procjenu motoričkih znanja: (**Boot2** - Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency ; **PBMZ** - Poligon za procjenu biotičkih motoričkih znanja), Novokonstruirani motorički testovi: (**VAD** – Valjanje desno; **VAL** – Valjanje lijevo; **POD** – Poskoci desnom nogom; **POL** – Poskoci lijevom nogom; **PRD** - Preskoci desnom nogom; **PRL** – Preskoci lijevom nogom).

Rezultati deskriptivne statistike i normaliteta distribucije varijabli za procjenu motoričkih znanja kod uzorka dječaka i djevojčica (Tablica 17 i 18) pokazuju na normalnu distribuciju promatranih varijabli u oba uzorka, u skladu s tim su i vrijednosti koeficijenata asimetričnosti

i spljoštenosti distribucije. Gledajući aritmetičke sredine novokonstruiranih bilateralnih testova za procjenu lokomotornih motoričkih znanja, kao i minimalne i maksimalne vrijednosti možemo zapaziti kako su one relativno slične u oba promatrana uzorka. Nadalje, i na uzorku djevojčica kao i dječaka najlakšim se pokazao test “*Poskoci desnom nogom*” dok se kao najteži izdvojio test “*Preskoci lijevom nogom*” kod kojeg je identificiran i najviši koeficijent varijance.

U tablici 19. su na uzorku dječaka prikazani rezultati višestrukih regresijskih analiza utjecaja motoričkih varijabli na novokonstruirane bilateralne motoričke testove za procjenu stupnja usvojenosti lokomotornih motoričkih znanja. Izračunat je ukupni utjecaj na pojedini novokonstruirani test kao i parcijalni utjecaj primijenjenih varijabli na izvedbu novokonstruiranih testova.

**Tablica 19:** Rezultati regresijske analize motoričkih varijabli (prediktori) i varijable novokonstruiranih testova motoričkih znanja (kriteriji) kod dječaka. ( $\beta$  – parcijalni utjecaj pojedine prediktorske varijable u standardiziranom obliku; p – značajnost  $\beta$  koeficijenta; R – koeficijent višestruke korelacije;  $R^2$  – koeficijent višestruke determinacije; p – značajnost regresijskog modela).

	VAD		VAL		POD		POL		PRD		PRL	
	$\beta$	p	$\beta$	p	$\beta$	p	$\beta$	p	$\beta$	p	$\beta$	p
Boot2	0.36	0.02	0.29	0.09	0.33	0.03	0.24	0.13	0.34	0.02	0.15	0.30
PBMZ	0.37	0.02	0.12	0.45	-0.32	0.03	-0.29	0.07	-0.32	0.03	-0.49	0.00
R	0.41		0.27		0.54		0.44		0.55		0.56	
$R^2$	0.17		0.07		0.29		0.19		0.30		0.32	
p	0.03		0.23		0.00		0.01		0.00		0.00	

**Legenda** Novokonstruirani motorički testovi: (**VAD** – Valjanje desno; **VAL** – Valjanje lijevo; **POD** – Poskoci desnom nogom; **POL** – Poskoci lijevom nogom; **PRD** - Preskoci desnom nogom; **PRL** – Preskoci lijevom nogom) Varijable za procjenu motoričkih znanja: (**Boot2** - Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency ; **PBMZ** - Poligon za procjenu biotičkih motoričkih znanja).

Uvidom u rezultate regresijskih analiza Poligona za procjenu biotičkih motoričkih znanja te skraćene verzije Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency i novokonstruiranih bilateralnih testova za procjenu lokomotornih motoričkih znanja kod sedmogodišnjih dječaka (Tablica 19) vidljivo je kako su svi regresijski modeli statistički značajni, izuzev kod testa *Valjanje u lijevu stranu* kod kojeg ni parcijalni kao ni ukupni utjecaj nije statistički značajan. Promatrajući parcijalne utjecaje ostalih primijenjenih lokomotornih testova uočavamo kako su oni statistički značajni kod svih testova za izvedbu u desnu stranu, odnosno desnom stranom

tijela. Za izvedbu lijevom stranom tijela zabilježen je statistički značajan utjecaj Poligona za procjenu biotičkih motoričkih znanja na izvedbu testa: *Preskoci lijevom nogom* ( $\beta$  -0.49).

U tablici 20. su također na uzorku dječaka prikazani rezultati višestruke regresijske analize utjecaja motoričkih varijabli na novokonstruirane bilateralne motoričke testove za procjenu stupnja usvojenosti manipulativnih motoričkih znanja. Izračunat je ukupni utjecaj na pojedini novokonstruirani test kao i parcijalni utjecaj primijenjenih varijabli na izvedbu novokonstruiranih testova.

**Tablica 20:** Rezultati regresijske analize motoričkih varijabli (prediktori) i varijable novokonstruiranih testova motoričkih znanja (kriteriji) kod dječaka. ( $\beta$  – parcijalni utjecaj pojedine prediktorske varijable u standardiziranom obliku; p – značajnost  $\beta$  koeficijenta; R – koeficijent višestruke korelacije;  $R^2$  – koeficijent višestruke determinacije; p – značajnost regresijskog modela).

	VLRD		VLRL		BLD		BLL		VLND		VLNL	
	$\beta$	p	$\beta$	p	$\beta$	p	$\beta$	p	$\beta$	p	B	p
Boot2	0.33	0.03	0.32	0.01	0.31	0.04	0.24	0.15	0.60	0.00	0.41	0.00
PBMZ	-0.30	0.04	-0.49	0.00	-0.33	0.03	0.02	0.92	-0.20	0.11	-0.38	0.01
R	0.52		0.68		0.53		0.24		0.70		0.65	
$R^2$	0.27		0.47		0.28		0.06		0.49		0.43	
p	0.00		0.00		0.00		0.32		0.00		0.00	

**Legenda** Novokonstruirani motorički testovi: (**VLRD** – Vođenje lopte rukom desnom; **VLRL** – Vođenje lopte rukom lijevom; **BLD** – Bacanje loptice desnom; **BLL** – Bacanje loptice lijevom; **VLND** – Vođenje lopte nogom desnom; **VLNL** – Vođenje lopte nogom lijevom). Varijable za procjenu motoričkih znanja: (**Boot2** - Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency; **PBMZ** - Poligon za procjenu biotičkih motoričkih znanja).

Uvidom u rezultate regresijskih analiza Poligona za procjenu biotičkih motoričkih znanja te skraćene verzije Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency i novokonstruiranih bilateralnih testova za procjenu manipulativnih motoričkih znanja kod sedmogodišnjih dječaka (Tablica 20) vidljivo je kako su svi regresijski modeli statistički značajni, izuzev kod testa *Bacanje loptice lijevom rukom*, kod kojeg ni parcijalni kao ni ukupni utjecaj nije statistički značajan. Promatrajući parcijalne utjecaje ostalih primijenjenih manipulativnih testova uočavamo kako su oni statistički značajni kod svih testova kako za izvedbu u desnu stranu, odnosno desnom stranom tijela tako i za izvedbu lijevom stranom s iznimkom Poligona za procjenu biotičkih motoričkih znanja za izvedbu testa: *Vođenje lopte nogom desnom*.

U tablici 21. su na uzorku djevojčica prikazani rezultati višestruke regresijske analiza utjecaja motoričkih varijabli na novokonstruirane bilateralne motoričke testove za procjenu stupnja usvojenosti lokomotornih motoričkih znanja. Izračunat je ukupni utjecaj na pojedini novokonstruirani test kao i parcijalni utjecaj primijenjenih varijabli na izvedbu novokonstruiranih testova.

**Tablica 21:** Rezultati regresijske analize motoričkih varijabli (prediktori) i varijable novokonstruiranih testova motoričkih znanja (kriteriji) kod djevojčica. ( $\beta$  – parcijalni utjecaj pojedine prediktorske varijable u standardiziranom obliku;  $p$  – značajnost  $\beta$  koeficijenta;  $R$  – koeficijent višestruke korelacije;  $R^2$  – koeficijent višestruke determinacije;  $p$  – značajnost regresijskog modela).

	VAD		VAL		POD		POL		PRD		PRL	
	$\beta$	$p$	$\beta$	$p$	$\beta$	$p$	$\beta$	$p$	$\beta$	$p$	$\beta$	$p$
Boot2	0.50	0.00	0.34	0.04	0.42	0.01	0.18	0.26	0.28	0.03	0.15	0.29
PBMZ	0.12	0.45	-0.24	0.15	-0.13	0.43	-0.42	0.01	-0.62	0.00	-0.60	0.00
R	0.49		0.46		0.47		0.49		0.73		0.65	
$R^2$	0.24		0.21		0.22		0.24		0.53		0.42	
$p$	0.01		0.03		0.02		0.01		0.00		0.00	

**Legenda** Novokonstruirani motorički testovi: (**VAD** – Valjanje desno; **VAL** – Valjanje lijevo; **POD** – Poskoci desnom nogom; **POL** – Poskoci lijevom nogom; **PRD** - Preskoci desnom nogom; **PRL** – Preskoci lijevom nogom) Varijable za procjenu motoričkih znanja: (**Boot2** - Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency ; **PBMZ** - Poligon za procjenu biotičkih motoričkih znanja).

Iz rezultata regresijskih analiza Poligona za procjenu biotičkih motoričkih znanja te skraćene verzije Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency i novokonstruiranih bilateralnih testova za procjenu lokomotornih motoričkih znanja kod sedmogodišnjih djevojčica (Tablica 21) uočavamo kako su svi regresijski modeli statistički značajni. Promatrajući parcijalni utjecaj skraćene verzije Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency on je značajan za testove *Valjanje u desnu stranu, Valjanje u lijevu stranu, Poskoci desnom nogom, i Preskoci lijevom nogom*. Statistički značajan utjecaj Poligona za procjenu biotičkih motoričkih znanja zabilježen je kod: *Poskoci lijevom nogom, Preskoci desnom nogom, i Preskoci lijevom nogom*.

U tablici 22. su na uzorku djevojčica prikazani rezultati višestruke regresijske analiza utjecaja motoričkih varijabli na novokonstruirane bilateralne motoričke testove za procjenu stupnja usvojenosti manipulativnih motoričkih znanja. Izračunat je ukupni utjecaj na pojedini novokonstruirani test kao i parcijalni utjecaj primijenjenih varijabli na izvedbu novokonstruiranih testova.

**Tablica 22:** Rezultati regresijske analize motoričkih varijabli (prediktori) i varijable novokonstruiranih testova motoričkih znanja (kriteriji) kod djevojčica. ( $\beta$  – parcijalni utjecaj pojedine prediktorske varijable u standardiziranom obliku; p – značajnost  $\beta$  koeficijenta; R – koeficijent višestruke korelacije;  $R^2$  – koeficijent višestruke determinacije; p – značajnost regresijskog modela).

	VLRD		VLRL		BLD		BLL		VLND		VLNL	
	$\beta$	p	$\beta$	p	$\beta$	p	$\beta$	p	$\beta$	p	B	p
Boot2	0.11	0.53	0.17	0.33	0.30	0.08	0.20	0.25	0.36	0.02	0.17	0.24
PBMZ	-0.17	0.36	-0.27	0.13	-0.21	0.22	-0.22	0.21	-0.40	0.01	-0.57	0.00
R	0.22		0.34		0.40		0.33		0.58		0.62	
$R^2$	0.05		0.12		0.16		0.11		0.34		0.39	
p	0.46		0.14		0.06		0.16		0.00		0.00	

**Legenda** Novokonstruirani motorički testovi: (**VLRD** – Vođenje lopte rukom desnom; **VLRL** – Vođenje lopte rukom lijevom; **BLD** – Bacanje loptice desnom; **BLL** – Bacanje loptice lijevom; **VLND** – Vođenje lopte nogom desnom; **VLNL** – Vođenje lopte nogom lijevom). Varijable za procjenu motoričkih znanja: (**Boot2** - Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency ; **PBMZ** - Poligon za procjenu biotičkih motoričkih znanja).

Pregledom rezultata regresijskih analiza Poligona za procjenu biotičkih motoričkih znanja te skraćene verzije Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency i novokonstruiranih bilateralnih testova za procjenu manipulativnih motoričkih znanja kod sedmogodišnjih djevojčica (Tablica 22) vidljivo je kako su statistički značajni regresijski modeli za testove: *Vođenje lopte nogom desnom* i *Vođenje lopte nogom lijevom*. Promatrajući parcijalni utjecaj skraćene verzije Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency on je značajan samo za izvedbu testa *Vođenje lopte nogom desnom*. Dok je statistički značajan utjecaj Poligona za procjenu biotičkih motoričkih znanja zabilježen kod: *Vođenje lopte nogom desnom*, i *Vođenje lopte nogom lijevom*.



## **6.10 Rasprava rezultata utjecaja testova za procjenu motoričkih vještina na izvedbu novokonstruiranih bilateralnih motoričkih testova**

Prikazane rezultate utjecaja motoričkih varijabli na novokonstruirane bilateralne lokomotorne i manipulativne motoričke testove kod sedmogodišnjih dječaka i djevojčica pokušati će se sagledati cjelovito zbog jednoznačno dobivenih rezultata koji s malim iznimkama ukazuju na statistički značajan utjecaj skraćene verzije “*BOOT2*” i “*Poligona za procjenu biotičkih motoričkih znanja*”, na izvedbu novokonstruiranih testova.

Ovako dobiveni rezultati su u skladu s dosadašnjim spoznajama o povezanosti između biotičkih motoričkih znanja koja se procjenjuju različitim testovima (Croce i sur., 2001; Darrah i sur., 2007; Žuvela, 2009). Može se reći kako su rezultati i očekivani zbog samog sadržaja “*Boot2*” kao i “*Poligona za procjenu biotičkih motoričkih znanja*” koji se sastoje i od testova za procjenu lokomotornih i manipulativnih motoričkih znanja, a koji su također područje procjene novokonstruiranih bilateralnih testova. Tako je promatrajući parcijalne utjecaje “*BOOT2*” i “*Poligona za procjenu biotičkih motoričkih znanja*” vidljivo kako oni variraju, odnosno razlikuju se od testa do testa, pa tako imamo testove kod kojih je parcijalni utjecaj gotovo identičan ali i one kod kojih je “*BOOT2*” osjetno veći ili niži od *Poligona* i obrnuto. Stoga je i bilo za očekivati da će se kod novokonstruiranih testova koji su sadržajem slični testovima od kojih se sastoje “*Boot2*” i “*Poligon za procjenu biotičkih motoričkih znanja*” pojaviti značajniji utjecaj što je i potvrđeno. Dobiveni rezultati nam ukazuju na široki prostor biotičkih motoričkih znanja koji je opisan u uvodu ovoga rada, a odnosi se na njihovu podjelu odnosno različite kategorije koje ih obuhvaćaju. Tako ih Burton i Miller (1998) dijele u dvije kategorije, lokomotorna i znanja manipulacije objektima. Gallahue i Ozmun (1998) dijele ih u tri kategorije: znanja stabilnosti, lokomotorna i manipulativna. Dok je u Hrvatskoj zastupljena podjela po autorima Findak, Metikoš, Mraković, Neljak i Prot, (1998) u kojoj se biotička motorička znanja dijele u četiri kategorije: znanja savladavanja prostora, savladavanje prepreka, savladavanje otpora i manipulaciju objektima. U skladu s tim može se govoriti o potrebi za testovima procjene biotičkih motoričkih znanja u cjelini, ili pak o testovima procjene pojedinog područja, koji će na najbolji način dati uvid u određeni prostor biotičkih motoričkih znanja. Stoga je važno naglasiti kako su novokonstruirani testovi u prvom redu namijenjeni procjeni lokomotornih odnosno manipulativnih biotičkih motoričkih znanja. Uspoređujući dobivene rezultate uzorka dječaka i djevojčica vidljivo je da kod lokomotornih testova nema značajnijih razlika između utjecaja po spolu. Dok se promatrajući

manipulativne testova kod dječaka i djevojčica može primijetiti razlika u značajnosti regresijskog modela za testove: “*Vođenje lopte rukom*”, i “*Bacanje loptice*” čime se još jednom potvrđuje teza o razlikama između dječaka i djevojčica u manipulativnim motoričkim znanjima (Woodard i Surburg, 1997; Ulrich, 2000; Krespi, 2012).

### **6.11 Razlike između dječaka i djevojčica u varijablama za procjenu ambideksternosti**

S ciljem utvrđivanja utjecaja varijabli za procjenu ambideksternosti na razinu izvedbe bilateralnih kinezioloških testova za procjenu biotičkih motoričkih znanja korišten je Pegboard test (Patterson medical 2010) koji u četiri zasebna testa procjenjuje specifičnu motoriku. Kao i u prethodnim dijelovima prvo će se T-testom utvrditi postojanje razlika između dječaka i djevojčica.

**Tablica 23:** Rezultati T-testa između djevojčica i dječaka u testovima za procjenu ambideksternosti ( **AS 2** – aritmetička sredina dječaci, **AS 1** – aritmetička sredina djevojčice, **t** – vrijednost T-testa, **p** – razina značajnosti)

	AS 2	AS 1	t	p
DAMB	10.77	11.14	-1.05	0.30
LAMB	9.77	9.91	-0.45	0.65
OAMB	7.84	8.31	-1.64	0.10
KAMB	17.19	18.34	-1.55	0.13

**Legenda** : Varijable za procjenu ambideksternosti (**DAMB** – desna ruka; **LAMB** – lijeva ruka; **OAMB** – obje ruke istovremeno; **KAMB** – kombinacija desne i lijeve ruke).

Rezultati T-testa ukazuju kako se dječaci i djevojčice ne razlikuju u izvedbi primijenjenih varijabli za procjenu ambideksternosti.

### **6.12 Utjecaj varijabli za procjenu ambideksternosti na razinu izvođenja bilateralnih kinezioloških testova kod sedmogodišnjih dječaka i djevojčica**

Sukladno rezultatima T-testa (Tablica 23) koji nisu pokazali statistički značajnu razliku između sedmogodišnjih dječaka i djevojčica, u procjeni utjecaja ambideksternosti na izvedbu novokonstruiranih lokomotornih testova koristiti će se zajednički uzorak dječaka i djevojčica.

Dok će se kod procjene utjecaja ambideksternosti na novokonstruirane manipulativne testove uzorak dječaka i djevojčica koristiti odvojeno zbog utvrđenih razlika po spolu (Tablica 8).

### 6.12.1 Utjecaj varijabli za procjenu ambideksternosti na razinu izvođenja lokomotornih bilateralnih kinezioloških testova kod sedmogodišnjih dječaka i djevojčica

Rezultati deskriptivne statistike novokonstruiranih bilateralnih lokomotornih i manipulativnih testova su već prikazani stoga će se u narednoj tablici prikazati deskriptivna statistika i normalitet distribucije primijenjenih testova za procjenu ambideksternosti na zajedničkom uzorku dječaka i djevojčica, kao i na uzorku odvojenom po spolu.

**Tablice 24.** Parametri deskriptivne statistike i rezultati normaliteta distribucije primijenjenih varijabli za procjenu ambideksternosti na uzorku sedmogodišnjih dječaka i djevojčica: (**AS** – aritmetička sredina;  $\sigma$  - standardna devijacija; **CV%** - koeficijent varijacije; **Min** - minimalni rezultat; **Maks** – maksimalni rezultat;  $\alpha_3$  - koeficijent asimetričnosti distribucije;  $\alpha_4$  - koeficijent spljoštenosti distribucije; **KS-p** - značajnost Kolmogorov-Smirnovljev test ).

Varijable	AS	$\sigma$	CV%	Min	Max	$\alpha_3$	$\alpha_4$	KS -p
<b>DAMB</b>	10.94	1.57	14.39	7.00	15.00	0.25	0.23	<0.05
<b>LAMB</b>	9.83	1.43	14.51	7.00	14.00	0.08	0.29	<0.01
<b>OAMB</b>	8.05	1.29	16.00	5.00	11.00	0.13	-0.05	<0.01
<b>KAMB</b>	17.71	3.31	18.68	11.00	29.00	0.41	0.74	>0.20

**Legenda :** Varijable za procjenu ambideksternosti (**DAMB** – desna ruka; **LAMB** – lijeva ruka; **OAMB** – obje ruke istovremeno; **KAMB** – kombinacija desne i lijeve ruke)

Iz prikazanih rezultata značajnosti Kolmogorov-Smirnovljevog testa možemo uočiti kako je normalitet distribucije nekih od primijenjenih varijabli za procjenu ambideksternosti blago narušen. No, imajući u vidu da su se u cijelom radu koristile parametrijske metode tako će biti učinjeno i u ovom poglavlju.

U tablici 25. su na zajedničkom uzorku dječaka i djevojčica prikazani rezultati višestruke regresijske analize utjecaja varijabli za procjenu ambideksternosti na razinu izvođenja novokonstruiranih bilateralnih motoričkih testova za procjenu stupnja usvojenosti lokomotornih motoričkih znanja. Izračunat je ukupni utjecaj na pojedini novokonstruirani test kao i parcijalni utjecaj primijenjenih varijabli na izvedbu novokonstruiranih testova.

**Tablica 25:** Rezultati regresijske analize varijabli za procjenu ambideksternosti (prediktori) i varijable novokonstruiranih testova motoričkih znanja (kriteriji) kod sedmogodišnjih dječaka i djevojčica. ( $\beta$  – parcijalni utjecaj pojedine prediktorske varijable u standardiziranom obliku;  $p$  – značajnost  $\beta$  koeficijenta;  $R$  – koeficijent višestruke korelacije;  $R^2$  – koeficijent višestruke determinacije;  $p$  – značajnost regresijskog modela).

	VAD		VAL		POD		POL		PRD		PRL	
	$\beta$	$p$	$\beta$	$p$	$\beta$	$p$	$\beta$	$p$	$\beta$	$p$	$B$	$p$
DAMB	0.07	0.61	0.18	0.20	-0.03	0.85	0.18	0.23	-0.01	0.94	0.09	0.56
LAMB	0.15	0.24	0.15	0.22	0.08	0.52	-0.00	0.97	0.24	0.07	0.16	0.22
OAMB	-0.25	0.10	-0.04	0.75	-0.19	0.20	-0.26	0.08	-0.06	0.67	-0.14	0.35
KAMB	0.12	0.45	0.11	0.37	0.12	0.43	-0.02	0.91	0.06	0.67	0.07	0.65
$R$	0.23		0.34		0.16		0.24		0.23		0.21	
$R^2$	0.05		0.12		0.02		0.06		0.05		0.04	
$p$	0.40		0.05		0.75		0.35		0.38		0.52	

**Legenda** Novokonstruirani motorički testovi: (**VAD** – Valjanje desno; **VAL** – Valjanje lijevo; **POD** – Poskoci desnom nogom; **POL** – Poskoci lijevom nogom; **PRD** – Preskoci desnom nogom; **PRL** – Preskoci lijevom nogom).

Rezultati regresijske analize utjecaja varijabli za procjenu ambideksternosti na novokonstruirane bilateralne testove za procjenu usvojenosti lokomotornih motoričkih znanja ukazuju na nepostojanje statistički značajnog regresijskog modela kao ni parcijalnog utjecaja na izvedbu lokomotornih testova. Vidljivo je kako je utjecaj varijabli za procjenu ambideksternosti na razini statističke značajnosti ( $p < 0.05$ ) kod testa *Valjanje u lijevu stranu*, no bez značajnih parcijalnih utjecaja.

### 6.12.2 Utjecaj varijabli za procjenu ambideksternosti na razinu izvođenja manipulativnih bilateralnih kinezioloških testova kod sedmogodišnjih dječaka i djevojčica

U ovom poglavlju će biti prikazani rezultati utjecaja varijabli za procjenu ambideksternosti na razinu izvođenja manipulativnih bilateralnih testova na odvojenom uzorku sedmogodišnjih dječaka i djevojčica. Prvo su prikazani rezultati deskriptivne statistike i normaliteta distribucije za oba uzorka.

**Tablice 26.** Parametri deskriptivne statistike i rezultati normaliteta distribucije primijenjenih varijabli za procjenu ambidekternosti na uzorku sedmogodišnjih dječaka: (**AS** – aritmetička sredina;  **$\sigma$**  - standardna devijacija; **CV%** - koeficijent varijacije; **Min** - minimalni rezultat; **Maks** – maksimalni rezultat;  **$\alpha_3$**  - koeficijent asimetričnosti distribucije;  **$\alpha_4$**  - koeficijent spljoštenosti distribucije; **KS-p** - značajnost Kolmogorov-Smirnovljev test ).

Varijable	AS	$\sigma$	CV%	Min	Max	$\alpha_3$	$\alpha_4$	KS - p
<b>DAMB</b>	10.77	1.38	12.79	8.00	13.00	-0.19	-0.47	>0.20
<b>LAMB</b>	9.77	1.52	15.61	7.00	14.00	0.29	0.30	<0.15
<b>OAMB</b>	7.84	1.33	16.92	5.00	11.00	0.12	-0.15	<0.10
<b>KAMB</b>	17.19	3.65	21.26	11.00	29.00	0.61	1.04	>0.20

**Legenda :** Varijable za procjenu ambidekternosti (**DAMB** – desna ruka; **LAMB** – lijeva ruka; **OAMB** – obje ruke istovremeno; **KAMB** – kombinacija desne I lijeve ruke).

**Tablica 27.** Parametri deskriptivne statistike i rezultati normaliteta distribucije primijenjenih varijabli za procjenu ambidekternosti na uzorku sedmogodišnjih djevojčica: (**AS** – aritmetička sredina;  **$\sigma$**  - standardna devijacija; **CV%** - koeficijent varijacije; **Min** - minimalni rezultat; **Maks** – maksimalni rezultat;  **$\alpha_3$**  - koeficijent asimetričnosti distribucije;  **$\alpha_4$**  - koeficijent spljoštenosti distribucije; **KS-p** – značajnost Kolmogorov-Smirnovljev test ).

Varijable	AS	$\sigma$	CV%	Min	Max	$\alpha_3$	$\alpha_4$	KS - p
<b>DAMB</b>	11.14	1.78	16.02	7.00	15.00	0.36	0.15	<0.15
<b>LAMB</b>	9.91	1.31	13.26	7.00	13.00	-0.25	0.55	<0.05
<b>OAMB</b>	8.31	1.21	14.52	6.00	11.00	0.31	0.12	<0.15
<b>KAMB</b>	18.34	2.74	14.96	13.00	25.00	0.45	0.03	>0.20

**Legenda:** Varijable za procjenu ambidekternosti (**DAMB** – desna ruka; **LAMB** – lijeva ruka; **OAMB** – obje ruke istovremeno; **KAMB** – kombinacija desne I lijeve ruke).

Iz prikazanih rezultata deskriptivne statistike i normaliteta distribucije varijabli za procjenu ambidekternosti na uzorku dječaka (tablica 26) vidljivo je kako se distribucija ne razlikuje statistički značajno od normalne, dok se na uzorku djevojčica distribucija rezultata statistički značajno razlikuje od normalne u varijabli *LAMB* – lijeva ruka (tablica 27).

Nadalje u tablici 28. su na uzorku dječaka prikazani rezultati višestruke regresijske analize utjecaja korištenih varijabli za procjenu ambidekternosti na novokonstruirane bilateralne motoričke testove za procjenu stupnja usvojenosti manipulativnih motoričkih znanja. Izračunat je ukupni utjecaj na pojedini novokonstruirani test kao i parcijalni utjecaj primijenjenih varijabli na izvedbu novokonstruiranih manipulativnih testova.

**Tablica 28:** Rezultati regresijske analize varijabli za procjenu ambideksternosti (prediktori) i varijable novokonstruiranih testova motoričkih znanja (kriteriji) kod dječaka. ( $\beta$  – parcijalni utjecaj pojedine prediktorske varijable u standardiziranom obliku;  $p$  – značajnost  $\beta$  koeficijenta;  $R$  – koeficijent višestruke korelacije;  $R^2$  – koeficijent višestruke determinacije;  $p$  – značajnost regresijskog modela).

	VLRD		VLRL		BLD		BLL		VLND		VLNL	
	$\beta$	$p$	$\beta$	$p$	$\beta$	$p$	$\beta$	$p$	$\beta$	$p$	$B$	$p$
DAMB	0.31	0.10	0.39	0.03	0.14	0.50	-0.25	0.26	0.30	0.13	0.33	0.11
LAMB	-0.03	0.84	0.17	0.25	-0.06	0.74	0.06	0.73	0.11	0.53	0.20	0.26
OAMB	-0.24	0.18	-0.18	0.29	0.04	0.84	0.06	0.78	0.11	0.56	0.01	0.95
KAMB	0.38	0.06	0.27	0.15	0.09	0.69	0.06	0.80	-0.01	0.95	-0.14	0.49
$R$	0.51		0.60		0.22		0.19		0.42		0.39	
$R^2$	0.26		0.36		0.05		0.04		0.18		0.15	
$p$	0.02		0.00		0.76		0.84		0.11		0.18	

**Legenda** Novokonstruirani motorički testovi: (VLRD – Vođenje lopte rukom desnom; VLRL – Vođenje lopte rukom lijevom; BLD – Bacanje loptice desnom; BLL – Bacanje loptice lijevom; VLND – Vođenje lopte nogom desnom; VLNL – Vođenje lopte nogom lijevom) Varijable za procjenu ambideksternosti (DAMB – desna ruka; LAMB – lijeva ruka; OAMB – obje ruke istovremeno; KAMB – kombinacija desne i lijeve ruke).

Iz rezultata regresijske analize (tablica 28) vidljivo je kako skup varijabli za procjenu ambideksternosti statistički značajno utječe na novokonstruirane bilateralne testove *Vođenje lopte rukom desnom* i *Vođenje lopte rukom lijevom*. Gledajući parcijalne utjecaje pojedine varijable za procjenu ambideksternosti na izvedbu manipulativnih motoričkih znanja uočavamo kako ne postoje statistički značajni utjecaji izuzev varijable *Desna ruka* za test *Vođenje lopte rukom lijevom*.

U tablici 29 su također na uzorku djevojčica prikazani rezultati višestruke regresijske analize utjecaja korištenih varijabli za procjenu ambideksternosti na novokonstruirane bilateralne motoričke testove za procjenu stupnja usvojenosti manipulativnih motoričkih znanja. Kao i do sada izračunat je ukupni utjecaj na pojedini novokonstruirani test kao i parcijalni utjecaj primijenjenih varijabli na izvedbu novokonstruiranih manipulativnih testova.

**Tablica 29:** Rezultati regresijske analize varijabli za procjenu ambideksternosti (prediktori) i varijable novokonstruiranih testova motoričkih znanja (kriteriji) kod djevojčica. ( $\beta$  – parcijalni utjecaj pojedine prediktorske varijable u standardiziranom obliku;  $p$  – značajnost  $\beta$  koeficijenta;  $R$  – koeficijent višestruke korelacije;  $R^2$  – koeficijent višestruke determinacije;  $p$  – značajnost regresijskog modela).

	VLRD		VLRL		BLD		BLL		VLND		VLNL	
	$\beta$	$p$	$\beta$	$p$	$\beta$	$p$	$\beta$	$p$	$\beta$	$p$	$B$	$p$
DAMB	0.00	0.99	-0.04	0.88	-0.25	0.27	-0.19	0.39	0.08	0.73	-0.23	0.29
LAMB	-0.02	0.94	0.01	0.98	-0.01	0.97	0.07	0.74	0.10	0.63	0.22	0.27
OAMB	-0.23	0.28	-0.09	0.68	0.20	0.36	-0.13	0.55	0.05	0.82	0.03	0.88
KAMB	0.46	0.04	-0.05	0.82	0.12	0.59	0.30	0.19	-0.02	0.94	0.19	0.39
R	0.40		0.15		0.25		0.26		0.17		0.30	
$R^2$	0.16		0.02		0.06		0.07		0.03		0.09	
$p$	0.26		0.95		0.72		0.71		0.92		0.58	

**Legenda** Novokonstruirani motorički testovi: (**VLRD** – Vođenje lopte rukom desnom; **VLRL** – Vođenje lopte rukom lijevom; **BLD** – Bacanje loptice desnom; **BLL** – Bacanje loptice lijevom; **VLND** – Vođenje lopte nogom desnom; **VLNL** – Vođenje lopte nogom lijevom) Varijable za procjenu ambideksternosti (**DAMB** – desna ruka; **LAMB** – lijeva ruka; **OAMB** – obje ruke istovremeno; **KAMB** – kombinacija desne i lijeve ruke).

Rezultati regresijske analize (tablica 29) ukazuju kako ne postoji statistički značajan utjecaj varijabli za procjenu ambideksternosti na izvedbu novokonstruiranih bilateralnih manipulativnih motoričkih testova na uzorku sedmogodišnjih djevojčica.

### 6.13 Rasprava rezultata utjecaja testova za procjenu ambideksternosti na izvedbu novokonstruiranih bilateralnih motoričkih testova

Iz prikazanih rezultata utjecaja skupa varijabli za procjenu ambideksternosti na novokonstruirane bilateralne testove vidljivo je kako ne postoji statistički značajan utjecaj skupa varijabli za procjenu ambideksternosti na izvedbu novokonstruiranih bilateralnih lokomotornih testova.

Nadalje, može se primijetiti kako na uzorku dječaka postoji statistički značajan utjecaj skupa varijabli za procjenu ambideksternosti na izvedbu novokonstruiranog manipulativnog testa *Vođenje lopte desnom rukom* kao i *Vođenje lopte lijevom rukom*. Gledajući parcijalne

utjecaje, statistički značajan je utjecaj varijable ambideksternosti *Desna ruka* za izvedbu testa *Vođenje lopte lijevom rukom*.

Dok kod procjene utjecaja varijabli ambideksternosti na izvedbu novokonstruiranih bilateralnih manipulativnih motoričkih testova na uzorku djevojčica ne postoji statistički značajan utjecaj.

Zaključno, viši inicijalni stupanj ambidekstrije u ovom istraživanju ne utječe značajno na bolje izvođenje lokomotornih ili manipulativnih motoričkih znanja, bilo da se one izvode dominantno lijevom ili desnom stranom tijela. Pri zaključivanju treba uzeti u obzir kako se Pegboard test izvodi samo rukama u kojem dominiraju pokreti iz zglobova šake i prstiju, dok se novokonstruirani testovi izvode cijelim tijelom i angažirane su velike mišićne skupine. Za pretpostaviti je kako je za dobru izvedbu lokomotornih i manipulativnih motoričkih znanja bio dominantan generalni motorički faktor, posebno koordinacije, dok je neurofiziološka podloga ambidekstrije za pokrete koji se dominantno izvodi iz zgloba šake perifernog tipa. Za konkretne zaključke potrebna su šira istraživanja interdisciplinarnog tipa s neurofiziološkom podlogom. S kineziološkog stanovišta možemo zaključiti kako visok stupanj ambidekstrije (koji se najčešće odnosi samo na ruke) ne znači nužno i visok stupanj ambidekstrije (koji se odnosi na cijelo tijelo). Mjerenje ambidekstrije, ili jednako dobre manipulacije lijevom i desnom stranom tijela, u kineziologiji trebala bi se primjenjivati prema potrebama u praksi. Primjerice, ako je riječ o aktivnostima u kojima je potrebna jednaka dominacija obje strane tijela (npr gimnastika, ples i sl) u dijagnostici i kontroli treninga primjenjivati će se ovdje konstruirani testovi.

#### **6.14 Razlike između dječaka i djevojčica u varijablama za procjenu tjelesnog držanja**

S ciljem utvrđivanja povezanosti između tjelesnog držanja i izvođenja bilateralnih testova za procjenu lokomotornih i manipulativnih motoričkih znanja, kao i povezanosti tjelesnog držanja i morfoloških karakteristika te motoričkih vještina primijenjen je protokol procjene tjelesnog držanja “Contemplas 3D posture compact” koji kroz 17 varijabli daje detaljan uvid u posturalni status. Ovo testiranje uključuje fotografiranje u donjem rublju, za što je se tražio dodatan pristanak roditelja. Ona djeca čiji roditelji nisu pristali, izuzeti su iz uzorka samo u ovom poglavlju. Tako da je uzorak ispitanika u ovom poglavlju smanjen na 60 djece čiji su



roditelji pristali na fotografiranje od čega je 24 djevojčice i 36 dječaka. U prvom koraku T-testom će se utvrditi razlike između dječaka i djevojčica u varijablama za procjenu tjelesnog držanja.

**Tablica 30:** Rezultati T-testa između djevojčica i dječaka u varijablama za procjenu tjelesnog držanja ( **AS 2** – aritmetička sredina dječaci, **AS 1** – aritmetička sredina djevojčice, **t** – vrijednost T-testa, **p** – razina značajnosti)

	AS 2	AS 1	t	p
POR	0.28	0.43	-0.59	0.56
NAK	0.02	0.12	-1.02	0.31
ROR	0.72	-0.90	1.09	0.28
ROK	0.07	-0.41	0.29	0.77
ROT	-0.36	-0.09	-0.19	0.85
ROKO	-1.38	-1.51	0.11	0.91
SUVK	2.99	2.83	0.29	0.77
SUGK	-0.81	-0.64	-0.42	0.67
SULK	1.79	2.43	-2.68	0.01
XOL	1.15	1.28	-0.17	0.86
XOD	1.20	1.72	-0.83	0.41
HFL	1.51	-0.75	1.42	0.16
HFD	-3.77	-1.55	-1.25	0.22
FUVK	-0.23	-0.05	-0.73	0.47
FUGK	-0.48	-0.26	-1.07	0.29
FULK	-0.17	-0.17	0.05	0.96

**Legenda:** Varijable procjene tjelesnog držanja: ( **POR** – Pomak ramena; **NAK** – Nagib karlice; **ROR** – Rotacija ramena; **ROK** – Rotacija karlice; **ROT** – Rotacija trohantera; **ROKO** – Rotacija koljena; **SUVK** – Sagitalna udaljenost vratne kralježnice; **SUGK** – Sagitalna udaljenost grudne kralježnice; **SULK** – Sagitalna udaljenost lumbalne kralježnice; **XOL** – X/O Lijeva noga; **XOD** – X/O Desna noga; **HFL** – Hiperekstendiranost/fleksiranost lijeve noge; **HFD** – Hiperekstendiranost/fleksiranost desne noge; **FUVK** – Frontalna udaljenost vratne kralježnice; **FUGK** – Frontalna udaljenost grudne kralježnice; **FULK** – Frontalna udaljenost lumbalne kralježnice).

Iz prikazanih rezultata T-testa vidljivo je kako se dječaci i djevojčice ne razlikuju statistički značajno u primijenjenim varijablama za procjenu tjelesnog držanja, osim kod varijable *Sagitalna udaljenost lumbalne kralježnice*. Stoga će se u daljim analizama koje će se koristiti u ovom poglavlju, gdje god to bude moguće uzorak promatrati zajedno. Dok će se u onim dijelovima gdje su identificirane razlike uzorak odvojiti po spolu.

## 6.15 Povezanost između tjelesnog držanja i izvođenja bilateralnih motoričkih testova, antropometrijskih karakteristika i motoričkih vještina kod sedmogodišnjih dječaka i djevojčica

U tablici 31. prikazani su parametri deskriptivne statistike i rezultati normaliteta distribucije primijenjenih varijabli za procjenu tjelesnog držanja na zajedničkom uzorku sedmogodišnjih dječaka i djevojčica. Kolmogorov-Smirnovljevim testom utvrđen je normalitet distribucije na promatranom uzorku. Također su izračunati i osnovni parametri deskriptivne statistike: aritmetička sredina, standardna devijacija, koeficijent varijacije odnosno postotni udio standardne devijacije u aritmetičkoj sredini te koeficijenti asimetričnosti i spljoštenosti distribucije.

**Tablica 31.:** Parametri deskriptivne statistike i rezultati normaliteta distribucije primijenjenih varijabli za procjenu tjelesnog držanja na uzorku sedmogodišnjih dječaka i djevojčica: (**AS** – aritmetička sredina;  **$\sigma$**  – standardna devijacija; **CV%** - koeficijent varijacije; **Min** - minimalni rezultat; **Maks** – maksimalni rezultat;  **$\alpha_3$**  - koeficijent asimetričnosti distribucije;  **$\alpha_4$**  - koeficijent spljoštenosti distribucije; **KS-p** – značajnost Kolmogorov-Smirnovljev test ).

Varijable	AS	$\sigma$	CV%	Min	Maks	$\alpha_3$	$\alpha_4$	KS - p
POR	0.34	0.94	273.01	-3.28	1.86	-0.88	2.44	>0.20
NAK	0.06	0.38	620.14	-0.94	0.80	-0.42	-0.02	>0.20
ROR	0.07	5.66	8090.30	-12.50	19.82	0.62	2.00	>0.20
ROK	-0.12	6.24	-5249.21	-16.26	13.70	-0.30	0.19	>0.20
ROT	-0.25	5.51	-2179.41	-11.76	12.16	0.01	-0.21	>0.20
ROKO	-1.43	4.34	-303.50	-11.41	11.08	0.43	0.22	>0.20
SUVK	2.92	2.11	72.33	-1.19	7.77	0.28	-0.49	>0.20
SUGK	-0.74	1.57	-211.36	-5.52	3.07	-0.31	0.80	>0.20
SULK	2.04	0.96	46.78	-1.15	5.14	0.04	2.56	>0.20
XOL	1.20	2.78	231.80	-5.91	7.86	-0.03	0.23	>0.20
XOD	1.41	2.39	170.33	-2.36	7.58	0.56	-0.55	<0.20
HFL	0.60	6.11	1012.59	-15.50	17.97	-0.27	0.87	>0.20
HFD	-2.88	6.78	-235.26	-16.42	12.19	0.05	-0.49	>0.20
FUVK	-0.16	0.91	-581.13	-2.24	1.88	-0.02	-0.21	>0.20
FUGK	-0.39	0.78	-201.83	-2.35	1.05	-0.24	-0.37	>0.20
FULK	-0.17	0.35	-204.96	-1.02	0.51	-0.22	-0.31	>0.20

**Legenda:** Varijable procjene tjelesnog držanja: ( **POR** – Pomak ramena; **NAK** – Nagib karlice; **ROR** – Rotacija ramena; **ROK** – Rotacija karlice; **ROT** – Rotacija trohantera; **ROKO** – Rotacija koljena; **SUVK** – Sagitalna udaljenost vratne kralježnice; **SUGK** – Sagitalna udaljenost grudne kralježnice; **SULK** – Sagitalna udaljenost lumbalne kralježnice; **XOL** – X/O Lijeva noga; **XOD** – X/O Desna noga; **HFL** – Hiperekstendiranost/fleksiranost lijeve noge; **HFD** – Hiperekstendiranost/fleksiranost desne noge; **FUVK** – Frontalna udaljenost vratne kralježnice; **FUGK** – Frontalna udaljenost grudne kralježnice; **FULK** – Frontalna udaljenost lumbalne kralježnice).

Iz rezultata deskriptivne statistike i normaliteta distribucije primijenjenih varijabli za procjenu tjelesnog držanja na uzorku sedmogodišnjih dječaka i djevojčica, vidljivo je kako na promatranom uzorku imamo distribuciju koja se statistički značajno ne razlikuje od normalne.

U cilju pronalaženja faktorske strukture, odnosno latentnih dimenzija na kojima će se utvrđivati povezanost tjelesnog držanja sa novokonstruiranim lokomotornim testovima, kao i morfološkim karakteristikama na zajedničkom uzorku sedmogodišnjih dječaka i djevojčica izračunati će se faktorska analiza na primijenjenim varijablama za procjenu tjelesnog držanja.

**Tablica 32.:** Rezultati faktorske analize varijabli za procjenu tjelesnog držanja na zajedničkom uzorku sedmogodišnjih dječaka i djevojčica

Varijable	Faktor 1	Faktor 2	Faktor 3	Faktor 4	Faktor 5
POR	-0.25	0.32	0.03	-0.07	0.52
NAK	-0.20	0.44	-0.02	0.44	0.00
ROR	0.74*	-0.06	0.14	0.21	0.03
ROK	0.92*	0.18	0.08	0.07	-0.06
ROT	0.90*	0.07	0.14	0.07	0.03
ROKO	0.76*	-0.01	-0.23	-0.17	0.28
SUVK	0.13	0.10	0.72*	0.17	0.31
SUGK	0.13	-0.02	0.89*	0.12	0.16
SULK	-0.07	0.17	0.75*	-0.30	-0.06
XOL	0.18	-0.02	0.10	-0.03	0.87*
XOD	-0.05	0.04	0.29	0.28	0.76*
HFL	0.24	-0.06	-0.22	0.70*	0.31
HFD	-0.03	0.00	-0.15	-0.89*	0.03
FUVK	0.19	0.87*	0.09	-0.12	0.18
FUGK	-0.11	0.89*	-0.02	-0.02	0.04
FULK	0.27	0.79*	0.11	0.15	-0.22
Expl. Var	3.14	2.56	2.15	1.81	1.98
Prp. totl	0.20	0.16	0.13	0.11	0.12

**Legenda:** Varijable procjene tjelesnog držanja: ( **POR** – Pomak ramena; **NAK** – Nagib karlice; **ROR** – Rotacija ramena; **ROK** – Rotacija karlice; **ROT** – Rotacija trohantera; **ROKO** – Rotacija koljena; **SUVK** – Sagitalna udaljenost vratne kralježnice; **SUGK** – Sagitalna udaljenost grudne kralježnice; **SULK** – Sagitalna udaljenost lumbalne kralježnice; **XOL** – X/O Lijeva noga; **XOD** – X/O Desna noga; **HFL** – Hiperekstendiranost/fleksiranost lijeve noge; **HFD** – Hiperekstendiranost/fleksiranost desne noge; **FUVK** – Frontalna udaljenost vratne kralježnice; **FUGK** – Frontalna udaljenost grudne kralježnice; **FULK** – Frontalna udaljenost lumbalne kralježnice).

Primjenom faktorske analize (tablica 32) na šesnaest varijabli za procjenu tjelesnog držanja kod sedmogodišnjih dječaka i djevojčica izdvojeno je pet latentnih dimenzija odnosno pet faktora uz pomoću kojih će se u daljim metodološkim koracima utvrđivati povezanost tjelesnog držanja sa morfološkim karakteristikama i novokonstruiranim lokomotornim bilateralnim motoričkim testovima.

**Prvi dobiveni faktor** odnosi se na rotacije zastupljene u tjelesnom držanju a izdvajaju ga sljedeće varijable: *Rotacija ramena* 0.74; *Rotacija karlice* 0.92; *Rotacija trohantera* 0.90; *Rotacija koljena* 0.76.

**Drugi dobiveni faktor** odnosi se na odstupanja pojedinih dijelova kičmenog stupa u desnu ili lijevu stranu a opisuju ga sljedeće varijable: *Frontalna udaljenost vratne kralježnice* 0.87; *Frontalna udaljenost grudne kralježnice* 0.89; *Frontalna udaljenost lumbalne kralježnice* 0.79.

**Treći faktor** predstavlja odstupanja u fleksiji i ekstenziji vratnog, grudnog i lumbalnog djela kralježnice u sagitalnoj ravnini: *Sagitalna udaljenost vratne kralježnice* 0.72; *Sagitalna udaljenost grudne kralježnice* 0.89; *Sagitalna udaljenost lumbalne kralježnice* 0.75.

**Četvrti faktor** koji se izdvojio predstavlja moguća odstupanja desne, odnosno lijeve noge u hiperekstenziji ili fleksiji: *Hiperekstendiranost/fleksiranost lijeve noge* 0.70; *Hiperekstendiranost/fleksiranost desne noge* -0.98.

**Peti dobiveni faktor** odnosi se na moguća odstupanja u zglobu koljena a govori o kutu odnosa natkoljenice i potkoljenice desne, odnosno lijeve noge: *X/O lijeva noga* 0.87; *X/O desna noga* 0.76.

Iz prikazanih rezultata faktorske analize na zajedničkom uzorku dječaka i djevojčica (tablica 32) možemo vidjeti kako su izdvojeni faktori gotovo u potpunosti pokrili prostor posturalnog statusa. Također, očita su dva mehanizma izdvajanja dobivenih faktora i to prema: određenim posturalnim stanjima koja se javljaju uzduž transverzalne, frontalne i sagitalne ravnine, kao i određenih posturalnih stanja koja se javljaju na jednoj odnosno drugoj strani tijela. Iz navedenog možemo zaključiti kako ekstrahirani faktori na logičan način predstavljaju latentne dimenzije 16 promatranih varijabli posturalnog statusa, te se kao takvi smatraju odgovarajućim izborom u daljim analizama.

### 6.15.1 Povezanost tjelesnog držanja i morfoloških karakteristika

Kako su rezultati T-testa između sedmogodišnjih dječaka i djevojčica u varijablama morfoloških karakteristika i procjene tjelesnog držanja pokazali da ne postoje razlike po spolu odlučeno je da se na zajedničkom uzorku dječaka i djevojčica izračuna kanonička korelacijska analiza morfoloških karakteristika i pet dobivenih faktora za procjenu tjelesnog držanja. U tablici 33 su prikazani rezultati kanoničke analize primijenjenih morfoloških karakteristika i pet latentnih dimenzija iz prostora procjene tjelesnog držanja na zajedničkom uzorku sedmogodišnjih dječaka i djevojčica.

**Tablica 33**, Rezultati kanoničke korelacijske analize između skupa morfoloških varijabli i faktorskom analizom ekstrahiranih latentnih dimenzija varijabli procjene tjelesnog držanja kroz prikaz matrice faktorske strukture ( **Can R** – koeficijent kanoničke korelacije,  $\chi^2$  – vrijednost Bartletovog hi kvadrat testa, **p** – nivo značajnosti)

	Root1		Root1
<b>VISINA</b>	0.33	<b>F1</b>	-0.30
<b>TEŽINA</b>	0.22	<b>F2</b>	-0.17
<b>DIJKD</b>	-0.12	<b>F3</b>	0.44
<b>DIJKL</b>	-0.08	<b>F4</b>	-0.81
<b>DIJ RD</b>	0.60	<b>F5</b>	-0.20
<b>DIJ RL</b>	0.54		
<b>KNP D</b>	0.10		
<b>KNP L</b>	0.05		
<b>KNN D</b>	-0.05		
<b>KNN L</b>	-0.08		
<b>OPP D</b>	0.11		
<b>OPP L</b>	0.10	<b>Can R</b>	0.71
<b>OPN D</b>	0.32	$\chi^2$	84.86
<b>OPN L</b>	0.28	<b>p</b>	0.11

**Legenda** Antropološke karakteristike: (**VIS** – Visina; **TEZ** – Težina; **DIJKD** – Dijametar koljena desnog; **DIJKL** – Dijametar koljena lijevog; **DIJRD** – Dijametar šake desne; **DIJRL** – Dijametar šake lijeve; **KNPD** – Kožni nabor potkoljenice desne; **KNPL** –Kožni nabor potkoljenice lijeve; **KNND** – Kožni nabor nadlaktice desne; **KNNL** – Kožni nabor nadlaktice lijeve; **OPPD** – Opseg potkoljenice desne, **OPPL** – Opseg potkoljenice lijeve; **OPND** – Opseg nadlaktice desne; **OPNL** –Opseg nadlaktice lijeve) Latentne dimenzije procjene tjelesnog držanja: (**F1** – Faktor rotacija, **F2** – Faktor odstupanja kralježnice u desnu ili lijevu stranu, **F3** – Faktor fleksije i ekstenzije kralježnice u sagitalnoj ravnini, **F4** – Faktor odstupanja nogu u hiperekstenziji ili fleksiji, **F5** – Faktor odstupanja u zglobu koljena)

Rezultati kanoničke analize (tablica 33) ukazuju kako ne postoji statistički značajna povezanost između skupa primijenjenih morfoloških karakteristika i skupa latentnih dimenzija varijabli procjene tjelesnog držanja na uzorku sedmogodišnjih dječaka i djevojčica.

## 6.15.2 Povezanost tjelesnog držanja i novokonstruiranih bilateralnih testova

Povezanost tjelesnog držanja i novokonstruiranih bilateralnih testova prikazati će se kroz povezanost novokonstruiranih lokomotornih testova na zajedničkom uzorku dječaka i djevojčica. Povezanost sa novokonstruiranim bilateralnim manipulativnim testovima u kojima je zabilježena razlika između dječaka i djevojčica uzorak će biti podijeljen po spolu.

### 6.15.2.1 Povezanost tjelesnog držanja i novokonstruiranih bilateralnih lokomotornih testova

U tablici 34 su prikazani rezultati kanoničke analize na zajedničkom uzorku sedmogodišnjih dječaka i djevojčica između novokonstruiranih bilateralnih testova za procjenu lokomotornih motoričkih znanja i pet latentnih dimenzija iz prostora tjelesnog držanja.

**Tablica 34 .** Rezultati kanoničke korelacijske analize između skupa lokomotornih bilateralnih testova i faktorskom analizom ekstrahiranih latentnih dimenzija varijabli procjene tjelesnog držanja kroz prikaz matrice faktorske strukture ( **Can R** – koeficijent kanoničke korelacije,  $\chi^2$  – vrijednost Bartletovog hi kvadrat testa, **p** – nivo značajnosti)

	Root1	Root1	
VAD	-0.38	<b>F1</b>	0.55
VAL	-0.18	<b>F2</b>	-0.60
POD	-0.30	<b>F3</b>	-0.42
POL	-0.20	<b>F4</b>	-0.10
PRD	0.48	<b>F5</b>	-0.38
PRL	0.45		
		<b>R</b>	0.53
		$\chi^2$	35.38
		<b>p</b>	0.23

**Legenda** Novokonstruirani motorički testovi: (**VAD** – Valjanje desno; **VAL** – Valjanje lijevo; **POD** – Poskoci desnom nogom; **POL** – Poskoci lijevom nogom; **PRD** - Preskoci desnom nogom; **PRL** – Preskoci lijevom nogom), Latentne dimenzije procjene tjelesnog držanja: (**F1** – Faktor rotacija, **F2** – Faktor odstupanja kralježnice u desnu ili lijevu stranu, **F3** – Faktor fleksije i ekstenzije kralježnice u sagitalnoj ravnini, **F4** – Faktor odstupanja nogu u hiperekstenziji ili fleksiji, **F5** – Faktor odstupanja u zglobu koljena)

Rezultati kanoničke analize (tablica 34) ukazuju kako ne postoji statistički značajna povezanost između skupa novokonstruiranih bilateralnih testova za procjenu lokomotornih

motoričkih znanja i skupa latentnih dimenzija varijabli procjene tjelesnog držanja na uzorku sedmogodišnjih dječaka i djevojčica.

### 6.15.2.2 Povezanost tjelesnog držanja i novokonstruiranih bilateralnih manipulativnih testova kod sedmogodišnjih dječaka i djevojčica odvojeno po spolu

U tablici 35. prikazani su parametri deskriptivne statistike i rezultati normaliteta distribucije primijenjenih varijabli za procjenu tjelesnog držanja kod sedmogodišnjih dječaka. Kolmogorov-Smirnovljevim testom utvrđen je normalitet distribucije na promatranom uzorku. Također su izračunati i osnovni parametri deskriptivne statistike: aritmetička sredina, standardna devijacija, koeficijent varijacije odnosno postotni udio standardne devijacije u aritmetičkoj sredini te koeficijenti asimetričnosti i spljoštenosti distribucije.

**Tablica 35.:** Parametri deskriptivne statistike i rezultati normaliteta distribucije primijenjenih varijabli za procjenu tjelesnog držanja na uzorku dječaka: (**AS** – aritmetička sredina;  $\sigma$  - standardna devijacija; **CV%** - koeficijent varijacije; **Min** - minimalni rezultat; **Maks** – maksimalni rezultat;  $\alpha_3$  - koeficijent asimetričnosti distribucije;  $\alpha_4$  - koeficijent spljoštenosti distribucije; **KS-p** – značajnost Kolmogorov-Smirnovljev test ).

Varijable	AS	$\sigma$	CV%	Min	Maks	$\alpha_3$	$\alpha_4$	KS - p
POR	0.28	1.02	358.17	-3.28	1.86	-1.06	2.90	>0.20
NAK	0.02	0.39	1909.16	-0.94	0.72	-0.54	0.41	>0.20
ROR	0.72	5.76	802.38	-10.50	19.82	1.06	2.76	>0.20
ROK	0.07	6.03	8246.10	-13.74	13.70	-0.27	0.68	>0.20
ROT	-0.36	5.16	-1425.35	-11.76	12.16	0.09	0.46	>0.20
ROKO	-1.38	4.36	-316.34	-11.41	11.08	0.48	1.01	>0.20
SUVK	2.99	2.15	71.97	-1.19	7.55	0.01	-0.49	>0.20
SUGK	-0.81	1.71	-210.63	-5.52	2.80	-0.54	0.49	>0.20
SULK	1.79	0.85	47.43	-1.15	3.64	-1.01	3.21	>0.20
XOL	1.15	2.78	241.91	-4.70	7.71	-0.01	-0.23	>0.20
XOD	1.20	2.29	191.30	-2.36	5.93	0.39	-0.93	>0.20
HFL	1.51	5.83	386.52	-11.85	17.97	0.10	1.18	>0.20
HFD	-3.77	6.45	-170.98	-16.42	9.83	0.03	-0.56	>0.20
FUVK	-0.23	0.95	-418.50	-2.24	1.66	-0.30	-0.32	>0.20
FUGK	-0.48	0.84	-176.95	-2.35	1.05	-0.13	-0.50	>0.20
FULK	-0.17	0.37	-221.19	-1.02	0.51	-0.34	-0.22	>0.20

**Legenda:** Varijable procjene tjelesnog držanja: ( **POR** – Pomak ramena; **NAK** – Nagib karlice; **ROR** – Rotacija ramena; **ROK** – Rotacija karlice; **ROT** – Rotacija trohantera; **ROKO** – Rotacija koljena; **SUVK** – Sagitalna udaljenost vratne kralježnice; **SUGK** – Sagitalna udaljenost grudne kralježnice; **SULK** – Sagitalna udaljenost lumbalne kralježnice; **XOL** – X/O Lijeva noga; **XOD** – X/O Desna noga; **HFL** – Hiperekstendiranost/fleksiranost lijeve noge; **HFD** – Hiperekstendiranost/fleksiranost desne noge; **FUVK** – Frontalna udaljenost vratne kralježnice; **FUGK** – Frontalna udaljenost grudne kralježnice; **FULK** – Frontalna udaljenost lumbalne kralježnice).

Rezultati deskriptivne statistike skupa varijabli procjene tjelesnog držanja na uzorku dječaka prikazani u tablici 35, uz izračun normaliteta distribucije uz pomoć KS – testa, koji pokazuje kako sve primijenjene varijable imaju distribuciju koja značajno ne odstupa od normalne distribucije.

Isti postupak prikazan je u tablici 36. u kojoj su parametri deskriptivne statistike i rezultati normaliteta distribucije primijenjenih varijabli za procjenu tjelesnog držanja kod sedmogodišnjih djevojčica.

**Tablica 36.:** Parametri deskriptivne statistike i rezultati normaliteta distribucije primijenjenih varijabli za procjenu tjelesnog držanja na uzorku djevojčica: (**AS** – aritmetička sredina;  **$\sigma$**  - standardna devijacija; **CV%** - koeficijent varijacije; **Min** - minimalni rezultat; **Maks** – maksimalni rezultat;  **$\alpha_3$**  - koeficijent asimetričnosti distribucije;  **$\alpha_4$**  - koeficijent spljoštenosti distribucije; **KS-p** - značajnost Kolmogorov-Smirnovljeve test ).

Varijable	AS	$\sigma$	CV%	Min	Maks	$\alpha_3$	$\alpha_4$	KS - p
POR	0.43	0.81	187.92	-1.12	1.78	-0.13	-0.37	>0.20
NAK	0.12	0.37	299.81	-0.50	0.80	-0.18	-0.97	>0.20
ROR	-0.90	5.47	-607.29	-12.50	9.35	-0.15	0.33	>0.20
ROK	-0.41	6.67	-1638.33	-16.26	11.14	-0.33	-0.16	>0.20
ROT	-0.09	6.11	-6841.07	-11.34	10.96	-0.09	-0.72	>0.20
ROKO	-1.51	4.40	-292.00	-8.44	7.98	0.38	-0.71	>0.20
SUVK	2.83	2.10	74.35	0.04	7.77	0.75	-0.14	>0.20
SUGK	-0.64	1.36	-212.78	-3.22	3.07	0.59	1.26	>0.20
SULK	2.43	1.00	41.03	0.61	5.14	0.69	1.25	>0.20
XOL	1.28	2.84	222.69	-5.91	7.86	-0.07	1.27	>0.20
XOD	1.72	2.56	148.98	-1.86	7.58	0.73	-0.39	>0.20
HFL	-0.75	6.40	-848.62	-15.50	10.39	-0.64	0.26	>0.20
HFD	-1.55	7.18	-464.21	-15.33	12.19	-0.03	-0.35	>0.20
FUVK	-0.05	0.86	-1676.28	-1.05	1.88	0.69	-0.42	>0.20
FUGK	-0.26	0.68	-265.89	-1.85	0.94	-0.26	-0.16	>0.20
FULK	-0.17	0.32	-183.93	-0.71	0.49	0.06	-0.53	>0.20

**Legenda:** Varijable procjene tjelesnog držanja: ( **POR** – Pomak ramena; **NAK** – Nagib karlice; **ROR** – Rotacija ramena; **ROK** – Rotacija karlice; **ROT** – Rotacija trohantera; **ROKO** – Rotacija koljena; **SUVK** – Sagitalna udaljenost vratne kralježnice; **SUGK** – Sagitalna udaljenost grudne kralježnice; **SULK** – Sagitalna udaljenost lumbalne kralježnice; **XOL** – X/O Lijeva noga; **XOD** – X/O Desna noga; **HFL** – Hiperekstendiranost/fleksiranost lijeve noge; **HFD** – Hiperekstendiranost/fleksiranost desne noge; **FUVK** – Frontalna udaljenost vratne kralježnice; **FUGK** – Frontalna udaljenost grudne kralježnice; **FULK** – Frontalna udaljenost lumbalne kralježnice).

Rezultati deskriptivne statistike skupa varijabli procjene tjelesnog držanja na uzorku djevojčica prikazani u tablici 36, uz izračun normaliteta distribucije uz pomoć KS – testa, koji pokazuje kako sve primijenjene varijable na uzorku djevojčica kao i na uzorku dječaka imaju distribuciju koja značajno ne odstupa od normalne distribucije.

Nakon što je u prethodnim tablicama izračunata deskriptivna statistika varijabli za procjenu tjelesnog držanja kod sedmogodišnjih dječaka i djevojčica odvojeno po spolu, uslijediti će



izračun faktorske analize, odnosno utvrđivanje latentnog prostora za varijable procjene tjelesnog držanja, koji će se također utvrditi posebno na uzorku dječaka, a posebno na uzorku djevojčica.

**Tablica 37** Rezultati faktorske analize varijabli za procjenu tjelesnog držanja na uzorku sedmogodišnjih dječaka

Varijable	Faktor 1	Faktor 2	Faktor 3	Faktor 4	Faktor 5	Faktor 6
POR	-0.33	0.10	-0.10	0.57	-0.21	0.39
NAK	-0.10	0.39	0.06	-0.14	0.24	0.65
ROR	0.82*	0.03	0.02	-0.05	0.11	0.41
ROK	0.94*	0.10	0.04	0.07	0.05	0.00
ROT	0.92*	0.04	0.05	0.16	0.10	-0.17
ROKO	0.70*	0.04	-0.06	0.18	0.02	-0.47
SUVK	0.22	-0.09	0.68	0.35	0.08	0.43
SUGK	0.14	0.11	0.91*	0.10	0.19	0.09
SULK	-0.19	0.14	0.88*	-0.06	-0.14	-0.17
XOL	0.18	0.06	0.05	0.88*	0.09	-0.16
XOD	0.17	0.27	0.25	0.72*	0.29	0.02
HFL	0.21	-0.05	-0.01	0.13	0.86*	-0.18
HFD	-0.02	0.07	-0.10	-0.02	-0.87*	-0.28
FUVK	0.20	0.66	0.08	0.49	-0.23	0.29
FUGK	-0.15	0.88*	0.01	0.26	-0.08	0.02
FULK	0.28	0.87*	0.18	-0.12	0.04	0.01
Expl. Var	3.37	2.28	2.20	2.17	1.84	1.44
Prp. totl	0.21	0.14	0.14	0.14	0.11	0.09

**Legenda:** Varijable procjene tjelesnog držanja: ( **POR** – Pomak ramena; **NAK** – Nagib karlice; **ROR** – Rotacija ramena; **ROK** – Rotacija karlice; **ROT** – Rotacija trohantera; **ROKO** – Rotacija koljena; **SUVK** – Sagitalna udaljenost vratne kralježnice; **SUGK** – Sagitalna udaljenost grudne kralježnice; **SULK** – Sagitalna udaljenost lumbalne kralježnice; **XOL** – X/O Lijeva noga; **XOD** – X/O Desna noga; **HFL** – Hiperekstendiranost/fleksiranost lijeve noge; **HFD** – Hiperekstendiranost/fleksiranost desne noge; **FUVK** – Frontalna udaljenost vratne kralježnice; **FUGK** – Frontalna udaljenost grudne kralježnice; **FULK** – Frontalna udaljenost lumbalne kralježnice).

Iz rezultata faktorske analize 16 primijenjenih varijabli za procjenu tjelesnog držanja na uzorku sedmogodišnjih dječaka izdvojeno je šest latentnih dimenzija odnosno faktora od kojih je šesti faktor proglašen neinterpretabilnim. Ostalih pet faktora koji će se koristiti u daljim analizama izdvojeni su kao:

**Prvi faktor** odnosi se na rotacije zastupljene u tjelesnom držanju a izdvajaju ga sljedeće varijable: *Rotacija ramena* 0.82; *Rotacija karlice* 0.94; *Rotacija trohantera* 0.92; *Rotacija koljena* 0.70.

**Drugi dobiveni faktor** odnosi se na odstupanja pojedinih dijelova kičmenog stupa u desnu ili lijevu stranu a opisuju ga sljedeće varijable: Frontalna udaljenost grudne kralježnice 0.88; Frontalna udaljenost lumbalne kralježnice 0.87.

**Treći dobiveni faktor** predstavlja odstupanja u fleksiji i ekstenziji grudnog i lumbalnog djela kralježnice u sagitalnoj ravnini: *Sagitalna udaljenost grudne kralježnice* 0.91; *Sagitalna udaljenost lumbalne kralježnice* 0.88.

**Četvrti faktor** odnosi se na moguća odstupanja u zglobu koljena a govori o kutu odnosa natkoljenice i potkoljenice desne, odnosno lijeve noge: X/O lijeva noga 0.88; X/O desna noga 0.72.

**Peti faktor** koji se izdvojio predstavlja moguća odstupanja desne, odnosno lijeve noge u hiperekstenziji ili fleksiji: Hiperekstendiranost/Fleksiranost lijeve noge 0.86; Hiperekstendiranost/Fleksiranost desne noge -0.87.

Ovih pet izdvojenih faktora na uzorku dječaka su gotovo identični izdvojenim faktorima koji su dobiveni na zajedničkom uzorku dječaka i djevojčica (tablica 32). Stoga možemo ponoviti već utvrđenu konstataciju kako su se ekstrakcijom latentnog prostora procjene tjelesnog držanja izdvojili faktori koji se smatraju logičnim, i odgovarajućim za procjenu povezanosti tjelesnog držanja i bilateralnih novokonstruiranih manipulativnih motoričkih testova kao i testova za procjenu motoričkih vještina.

Identično kao i na uzorku dječaka, u tablici 38 je na uzorku djevojčica izračunata faktorska analiza s ciljem dobivanja latentnih dimenzija iz prostora tjelesnog držanja.

**Tablica 38.:** Rezultati faktorske analize varijabli za procjenu tjelesnog držanja na uzorku sedmogodišnjih djevojčica

Varijable	Faktor 1	Faktor 2	Faktor 3	Faktor 4	Faktor 5
POR	0.10	0.05	0.32	0.56	0.08
NAK	0.30	-0.22	0.64	-0.04	-0.03
ROR	-0.31	0.82*	-0.03	0.09	0.11
ROK	0.35	0.88*	0.03	0.03	-0.06
ROT	0.14	0.91*	-0.08	0.11	0.15
ROKO	0.01	0.63	0.45	0.00	-0.56
SUVK	0.13	0.07	0.01	0.87*	-0.00
SUGK	-0.26	0.16	-0.24	0.79*	0.02
SULK	0.22	0.15	-0.51	0.53	0.05
XOL	-0.47	0.12	0.36	0.48	-0.01
XOD	-0.54	-0.27	0.36	0.49	0.40
HFL	0.05	0.12	0.84*	-0.04	0.27
HFD	-0.15	-0.14	-0.19	-0.04	-0.94*
FUVK	0.92*	0.15	0.10	0.12	-0.10
FUGK	0.87*	-0.07	0.07	-0.10	0.22
FULK	0.82*	0.17	-0.01	-0.04	0.23
Expl. Var	3.27	2.97	2.06	2.49	1.60
Prp. totl	0.20	0.19	0.13	0.16	0.10

**Legenda:** Varijable procjene tjelesnog držanja: ( **POR** – Pomak ramena; **NAK** – Nagib karlice; **ROR** – Rotacija ramena; **ROK** – Rotacija karlice; **ROT** – Rotacija trohantera; **ROKO** – Rotacija koljena; **SUVK** – Sagitalna udaljenost vratne kralježnice; **SUGK** – Sagitalna udaljenost grudne kralježnice; **SULK** – Sagitalna udaljenost lumbalne kralježnice; **XOL** – X/O Lijeve noge; **XOD** – X/O Desne noge; **HFL** – Hiperekstendiranost/fleksiranost lijeve noge; **HFD** – Hiperekstendiranost/fleksiranost desne noge; **FUVK** – Frontalna udaljenost vratne kralježnice; **FUGK** – Frontalna udaljenost grudne kralježnice; **FULK** – Frontalna udaljenost lumbalne kralježnice).

Iz rezultata faktorske analize varijabli za procjenu tjelesnog držanja na uzorku sedmogodišnjih djevojčica u latentnom prostoru izdvojilo se pet sljedećih faktora:

**Prvi faktor** odnosi se na odstupanja pojedinih dijelova kičmenog stupa u desnu ili lijevu stranu a opisuju ga sljedeće varijable: *Frontalna udaljenost vratne kralježnice 0.92; Frontalna udaljenost grudne kralježnice 0.87; Frontalna udaljenost lumbalne kralježnice 0.82.*

**Drugi dobiveni faktor** odnosi se na rotacije zastupljene u tjelesnom držanju a izdvajaju ga sljedeće varijable: *Rotacija ramena 0.82; Rotacija karlice 0.88; Rotacija trohantera 0.91.*

**Treći faktor** koji se izdvojio predstavlja moguća odstupanja lijeve noge u hiperekstenziji ili fleksiji: *Hiperekstendiranost/Fleksiranost lijeve noge 0.84.*

**Četvrti dobiveni faktor** predstavlja odstupanja u fleksiji i ekstenziji vratnog i grudnog djela kralježnice u sagitalnoj ravnini: *Sagitalna udaljenost vratne kralježnice 0.87; Sagitalna udaljenost grudne kralježnice 0.79.*

**Peti faktor** predstavlja moguća odstupanja desne, noge u hiperekstenziji ili fleksiji: *Hiperekstendiranost/Fleksiranost desne noge -0.94.*

Kao što možemo vidjeti i na uzorku djevojčica (tablica 38) izdvojilo se pet navedenih faktora čiji se redoslijed donekle razlikuje od onih koji su dobiveni na zajedničkom uzorku dječaka i djevojčica (tablica 32) , kao i na odvojenom uzorku dječaka (tablica 37). Također se može uočiti kako se od šesnaest primijenjenih varijabli za procjenu posturalnog statusa, njih 6 nije svrstalo niti u jedan faktor. No ipak gledajući izdvojene faktore vidljivo je kako su ekstrahirana posturalna stanja koja se javljaju uzduž transverzalne, frontalne i sagitalne ravnine, kao i u prethodno provedenim analizama.

Nakon što su izračunati rezultati faktorske analize kojima je utvrđen latentni prostor varijabli za procjenu tjelesnog držanja na uzorku kako sedmogodišnjih dječaka tako i sedmogodišnjih djevojčica omogućeno je utvrđivanje povezanosti između dobivenih faktora i novokonstruiranih bilateralnih manipulativnih motoričkih testova odvojeno po spolu.

Tako je u tablici 39 na uzorku dječaka prikazana povezanost između novokonstuiranih bilateralnih manipulativnih motoričkih testova i pet latentnih dimenzija iz prostora tjelesnog držanja.

**Tablica 39** . Rezultati kanoničke korelacijske analize između skupa manipulativnih bilateralnih testova i faktorskom analizom ekstrahiranih latentnih dimenzija varijabli procjene tjelesnog držanja na uzorku dječaka, kroz prikaz matrice faktorske strukture ( **Can R** – koeficijent kanoničke korelacije,  $\chi^2$  – vrijednost Bartletovog hi kvadrat testa, **p** – nivo značajnosti)

	Root1		Root1
BLD	-0.19	<b>F1</b>	0.55
BLL	-0.46	<b>F2</b>	-0.16
VLRD	0.44	<b>F3</b>	0.50
VLRL	-0.04	<b>F4</b>	0.29
VLND	-0.41	<b>F5</b>	-0.58
VLNL	-0.42		
		<b>R</b>	0.61
		$\chi^2$	29.26
		<b>p</b>	0.50

**Legenda** Novokonstruirani manipulativni testovi: (**VLRD** – Vođenje lopte rukom desnom; **VLRL** – Vođenje lopte rukom lijevom; **BLD** – Bacanje loptice desnom; **BLL** – Bacanje loptice lijevom; **VLND** – Vođenje lopte nogom desnom; **VLNL** – Vođenje lopte nogom lijevom) Latentne dimenzije procjene tjelesnog držanja: ( **F1** – Faktor rotacija, **F2** – Faktor odstupanja kralježnice u desnu ili lijevu stranu, **F3** - fleksije i ekstenzije kralježnice u sagitalnoj ravnini, **F4** - Faktor odstupanja u zglobu koljena, **F5** - Faktor odstupanja nogu u hiperekstenziji ili fleksiji).

Rezultati kanoničke analize (tablica 39) ukazuju kako ne postoji statistički značajna povezanost između skupa novokonstruiranih bilateralnih testova za procjenu manipulativnih motoričkih znanja i skupa latentnih dimenzija varijabli procjene tjelesnog držanja na uzorku sedmogodišnjih dječaka.

Identično kao na uzorku dječaka tako će se i na uzorku djevojčica u tablici 40 prikazati povezanost novokonstruiranih manipulativnih motoričkih testova i pet latentnih dimenzija iz prostora tjelesnog držanja. Dobivene latentne dimenzije izračunate su samo na uzorku djevojčica.

**Tablica 40.** Rezultati kanoničke korelacijske analize između skupa manipulativnih bilateralnih testova i faktorskom analizom ekstrahiranih latentnih dimenzija varijabli procjene tjelesnog držanja na uzorku djevojčica, kroz prikaz matrice faktorske strukture ( **Can R** – koeficijent kanoničke korelacije,  $\chi^2$  – vrijednost Bartletovog hi kvadrat testa, **p** – nivo značajnosti)

	Root1	F1	Root1
BLD	0.07	F1	0.50
BLL	-0.57	F2	0.64
VLRD	-0.47	F3	-0.02
VLRL	-0.34	F4	-0.28
VLND	0.18	F5	0.51
VLNL	0.54		
		<b>R</b>	0.77
		$\chi^2$	26.89
		<b>p</b>	0.63

**Legenda** Novokonstruirani manipulativni testovi: (**VLRD** – Vođenje lopte rukom desnom; **VLRL** – Vođenje lopte rukom lijevom; **BLD** – Bacanje loptice desnom; **BLL** – Bacanje loptice lijevom; **VLND** – Vođenje lopte nogom desnom; **VLNL** – Vođenje lopte nogom lijevom) Latentne dimenzije procjene tjelesnog držanja: ( F1 - Faktor odstupanja kralježnice u desnu ili lijevu stranu, F2 - Faktor rotacija, F3 - Faktor odstupanja lijeve noge u hiperekstenziji ili fleksiji, F4 – Faktor fleksije i ekstenzije kralježnice u sagitalnoj ravnini, F5 - Faktor odstupanja desne noge u hiperekstenziji ili fleksiji).

Rezultati kanoničke analize (tablica 40) ukazuju kako ne postoji statistički značajna povezanost između skupa novokonstruiranih bilateralnih testova za procjenu manipulativnih motoričkih znanja i skupa latentnih dimenzija varijabli procjene tjelesnog držanja na uzorku sedmogodišnjih djevojčica.

### 6.15.3 Povezanost tjelesnog držanja i motoričkih vještina kod sedmogodišnjih dječaka i djevojčica

Zbog zabilježenih razlika između dječaka i djevojčica u motoričkim vještinama odnosno u skraćenoj verziji testa Boot2, povezanost tjelesnog držanja i motoričkih vještina kod sedmogodišnjih dječaka i djevojčica izračunati ćemo odvojeno po spolu.

U tablici 41 su prikazani rezultati kanoničke analize između motoričkih vještina koje predstavljaju dva testa za procjenu motoričkih znanja i pet latentnih dimenzija iz prostora tjelesnog držanja na uzorku sedmogodišnjih dječaka.

**Tablica 41** Rezultati kanoničke korelacijske analize između skupa varijabli za procjenu motoričkih znanja i faktorskom analizom ekstrahiranih latentnih dimenzija varijabli procjene tjelesnog držanja na uzorku dječaka, kroz prikaz matrice faktorske strukture ( **Can R** – koeficijent kanoničke korelacije,  $\chi^2$  – vrijednost Bartletovog hi kvadrat testa, **p** – nivo značajnosti)

	Root1		Root1
PBMZ	-0.52	<b>F1</b>	0.59
BOOT2		<b>F2</b>	-0.55
		<b>F3</b>	-0.29
		<b>F4</b>	-0.38
		<b>F5</b>	-0.36
R	0.44		
$\chi^2$	7.50		
p	0.68		

**Legenda** Varijable za procjenu motoričkih znanja: (**Boot2** - Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency ; **PBMZ** - Poligon za procjenu biotičkih motoričkih znanja) Latentne dimenzije procjene tjelesnog držanja: ( **F1** – Faktor rotacija, **F2** – Faktor odstupanja kralježnice u desnu ili lijevu stranu, **F3** - fleksije i ekstenzije kralježnice u sagitalnoj ravnini, **F4** - Faktor odstupanja u zglobu koljena, **F5** - Faktor odstupanja nogu u hiperekstenziji ili fleksiji).

Rezultati kanoničke analize (tablica 41) ukazuju kako ne postoji statistički značajna povezanost između skupa testova za procjenu motoričkih znanja kojeg čine *Poligon za procjenu biotičkih motoričkih znanja* te *Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency* – skraćena verzija i skupa latentnih dimenzija varijabli procjene tjelesnog držanja na uzorku sedmogodišnjih dječaka.

U tablici 42 su također prikazani rezultati kanoničke analize između motoričkih vještina koje predstavljaju dva testa za procjenu motoričkih znanja i pet latentnih dimenzija iz prostora tjelesnog držanja na uzorku sedmogodišnjih djevojčica.

**Tablica 42** Rezultati kanoničke korelacijske analize između skupa varijabli za procjenu motoričkih znanja i faktorskom analizom ekstrahiranih latentnih dimenzija varijabli procjene tjelesnog držanja na uzorku djevojčica, kroz prikaz matrice faktorske strukture ( **Can R** – koeficijent kanoničke korelacije,  $\chi^2$  – vrijednost Bartletovog hi kvadrat testa, **p** – nivo značajnosti)

	Root1		Root1
PBMZ	-0.54	<b>F1</b>	-0.63
BOOT2		<b>F2</b>	0.24
		<b>F3</b>	0.15
		<b>F4</b>	-0.44
		<b>F5</b>	0.53
R	0.73		
$\chi^2$	15.45		

p	0.12
---	------

**Legenda** Varijable za procjenu motoričkih znanja: (**Boot2** - Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency ; **PBMZ** - Poligon za procjenu biotičkih motoričkih znanja) Latentne dimenzije procjene tjelesnog držanja: ( F1 - Faktor odstupanja kralježnice u desnu ili lijevu stranu, F2 - Faktor rotacija, F3 - Faktor odstupanja lijeve noge u hiperekstenziji ili fleksiji, F4 – Faktor fleksije i ekstenzije kralježnice u sagitalnoj ravnini, F5 - Faktor odstupanja desne noge u hiperekstenziji ili fleksiji)

Rezultati kanoničke analize (tablica 42) ukazuju kako ne postoji statistički značajna povezanost između skupa testova za procjenu motoričkih znanja kojeg čine *Poligon za procjenu biotičkih motoričkih znanja* te *Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency* – skraćena verzija i skupa latentnih dimenzija varijabli procjene tjelesnog držanja na uzorku sedmogodišnjih djevojčica.

#### **6.16 Rasprava rezultata povezanosti između tjelesnog držanja i izvođenja bilateralnih motoričkih testova, antropometrijskih karakteristika i motoričkih vještina kod sedmogodišnjih dječaka i djevojčica**

Sukladno prikazanim rezultatima, evidentno ne postoji značajna povezanost između faktorskom analizom dobivenih latentnih dimenzija tjelesnog držanja i morfoloških karakteristika, novokonstruiranih bilateralnih testova, i testova procjene motoričkih vještina. Stoga ćemo u raspravi ovoga poglavlja pozornost obratiti nepravilnostima u samom tjelesnom držanju sedmogodišnjih dječaka i djevojčica.

Gledajući rezultate faktorske analize varijabli za procjenu tjelesnog držanja kako na zajedničkom uzorku dječaka i djevojčica kao i na uzorcima odvojenim po spolu možemo vidjeti kako su nepravilnosti koje se javljaju u ovom uzrastu gotovo identične. Važno je naglasiti kako se ovaj period polaska djece u školu smatra kriznim razdobljem, jer iz načina života punog pokreta i dinamike prelaze na prisilnu mirnoću i ukočenost u razredu (Mandić i sur., 1972; Paušić, 2007). Međusobna povezanost koja postoji kod razvojnih područja (tjelesnog, socioemocionalnog i kognitivnog) znači da uspjeh u jednoj domeni potiče razvoj i u drugoj, ali i da problemi u jednoj domeni usporavaju ili odgađaju razvoj u drugim područjima (Santrock, 2009).

Kod identificiranih nepravilnosti primjetan je trend kod kojeg se nepravilnosti određenog tipa prenose preko jednog djela tijela na drugi dio. Tako se zabilježene nepravilnosti prenose

uzduž transverzalne, frontalne i sagitalne ravnine. Navedeno je vrlo simptomatično a ustvari se radi o tome da se jedan posturalni deformitet u većini slučajeva odrazi uzduž ravnine u kojoj je zabilježen. Koštani sustav u ovom dobnom periodu, posebno kralješnica i stopala, zahtijevaju pozornost tijekom školovanja: ispravljanje kralješnice, isuficijentna miškulatura, nepravilan položaj pri sjedenju u školskim klupama, lako dovode do prijevremenih deformacija koji se moraju na vrijeme ispravljati (Ilić, 2009; Bogdanović i sur., 2008.). Najznačajnije nepravilnosti detektirane na promatranom uzorku odnose se na:

Nepravilnosti u transverzalnoj ravnini u vidu odstupanja u rotacijama po uzdužnoj osi od ramenog pojasa, karlice, bedrene kosti do koljenog zgloba.

Nepravilnosti u frontalnoj ravnini kao rezultat odstupanja vratnog, grudnog, i lumbalnog djela kralježnice. Ako je rezultat pozitivna vrijednost, radi se o pomicanju dijela kralježnice u desnu stranu, a kod negativnog rezultata pomicanja su u lijevu stranu. Navedene nepravilnosti pokazatelj su skoliotičnog držanja.

Nepravilnosti u sagitalnoj ravnini u vidu odstupanja u fleksiji i ekstenziji vratnog, grudnog i lumbalnog djela kralježnice. Kao rezultat ovih nepravilnosti javiti će se kifotično-lordotično držanje.

Slijede još nepravilnosti u hiperekstendiranosti odnosno fleksiranosti desne i lijeve noge u sagitalnoj ravnini, kao i odstupanja u zglobo koljena u frontalnoj ravnini, a govore o kutu odnosa natkoljenice i potkoljenice poznatije kao Varus/Valgus noge.

Dobiveni rezultati su u skladu s rezultatima dosadašnjih istraživanja o posturalnim deformitetima, tako Paušić (2007) navodi kako su u djece sve izraženiji otkloni od pravilnog tjelesnog držanja koji su prisutni u znatnom postotku. Kovač i sur. (2015.) kao najčešće deformitete u dječjem uzrastu navode: kifozu, skoliozu, lordozu, ispupčen ili udubljen prsni koš, ravna stopala, krilate lopatice, „x“ (genua valga) i „o“ (genua vara) noge. Nadalje, Adar (2004) i Demeši (2007) navode kako se u ranom školskom uzrastu najčešće javljaju funkcionalni poremećaji posture, koji se uz ciljano programirane kineziterapijske tretmane mogu ispraviti i dovesti do pravilnog položaja. Poremećaji posturalnog karaktera ublažavaju se uzrastom i sazrijevanjem i javlja se također određena biološka samokorekcija poremećenog držanja (Kosinac, 2002). Ipak ova definicija nije pravilo. U određenom broju djece prilikom stalnog narušavanja pravilnog držanja, pojavljuju se funkcionalne i morfološke promjene kralješnice i drugih dijelova sustava za kretanje. Stoga je važno posturalne



probleme u juvenilno doba rano detektirati i držati pod kontrolom (Kosinac i Banović, 2007.). Rezultati ovog istraživanja pozitivni su pokazatelji upotrebe tehnološkog rješenja ocjene statusa posture („Contemplas 3D posture compact“) koji se pokazao kao primjerena metoda pri detekciji posturalnih nepravilnosti. Slijedom napisanog, a potaknuti dobivenim rezultatima potrebno bi bilo u sklopu plana i programa Tjelesne i zdravstvene kulture inzistirati na uvođenju dijagnostike posturalnog statusa koju bi trebali provoditi nastavnici tjelesne i zdravstvene kulture.

### **6.17 Povezanost između kineziološkog aktiviteta i neaktiviteta sa izvođenjem lokomotornih i manipulativnih motoričkih znanja**

S ciljem utvrđivanja povezanosti kineziološkog aktiviteta i neaktiviteta sa novokonstruiranim bilateralnim testovima za procjenu lokomotornih i manipulativnih motoričkih znanja provedeno je mjerenje ispitanika upitnikom NPAQ. Varijabla kineziološkog aktiviteta dobivena je kao prosječni rezultat 7 pitanja na Likertovoj skali od 1 do 5 dok je varijabla sedentarnih aktivnosti dobivena kao zbroj minuta proveden u sedentarnim aktivnostima (Prilog 3). Kao i u prethodnim dijelovima prvo će se T-testom utvrditi postojanje razlika između dječaka i djevojčica.

**Tablica 43:** Rezultati T-testa između djevojčica i dječaka u varijablama kineziološkog aktiviteta i sedentarnih aktivnosti ( **AS 2** – aritmetička sredina dječaci, **AS 1** – aritmetička sredina djevojčice, **t** – vrijednost T-testa, **p** – razina značajnosti)

	AS 2	AS 1	t	p
KA	4.10	3.90	1.40	0.17
SA	150.23	144.00	0.40	0.69

**Legenda :** Varijable (**KA** – kineziološki aktivitet; **SA** – sedentarne aktivnosti).

Sukladno rezultatima T-testa (Tablica 43) koji nisu pokazali statistički značajnu razliku između sedmogodišnjih dječaka i djevojčica, u procjeni povezanosti kineziološkog aktiviteta i sedentarnih aktivnosti sa novokonstruiranim lokomotornim testovima koristiti ćemo zajednički uzorak dječaka i djevojčica. Dok će se kod procjene povezanosti kineziološkog

aktiviteta i sedentarnih aktivnosti na novokonstruirane manipulativne testove uzorak dječaka i djevojčica koristiti odvojeno zbog utvrđenih razlika po spolu (Tablica 8.).

### 6.17.1 Povezanost između kineziološkog aktiviteta i neaktiviteta sa izvođenjem lokomotornih motoričkih znanja

**Tablica 44:** Parametri deskriptivne statistike i rezultati testiranja normaliteta distribucije za varijable kineziološkog aktiviteta (KA) i neaktiviteta (SA) na uzorku dječaka i djevojčica (**KS-p** – značajnost Kolmogorov-Smirnovljevog testa; **AS** – aritmetička sredina; **Med** – medijan;  $\sigma$  - standardna devijacija; **CV%** - koeficijent varijacije;  $\alpha_3$  - koeficijent asimetričnosti distribucije;  $\alpha_4$  - koeficijent spljoštenosti distribucije; **Min** - minimalni rezultat; **Maks** – maksimalni rezultat).

Varijable	AS	$\sigma$	CV%	Min	Max	$\alpha_3$	$\alpha_4$	KS - p
KA	4.01	0.63	15.62	1.57	5.00	-1.39	2.49	<0.05
SA	147.44	67.47	45.76	30.00	390.00	0.83	1.45	<0.05

**Legenda** NPAQ anketni upitnik: (**KA** – kineziološki aktivitet, **SA** – sedentarne aktivnosti).

Rezultati deskriptivne statistike i normaliteta distribucije pokazuju kako se distribucija rezultata za varijable kineziološkog aktiviteta (KA) i neaktiviteta (SA) na uzorku dječaka i djevojčica razlikuje od normalne.

**Tablica 45:** Koeficijenti korelacija i pridružene značajnosti novokonstruiranih bilateralnih testova za procjenu lokomotornih motoričkih znanja sa varijablama anketnog upitnika kineziološkog aktiviteta i sedentarnih aktivnosti

	VAD	VAL	POD	POL	PRD	PRL
KA	-0.12	-0.14	0.35	0.40	0.28	0.34
SA	0.02	0.07	-0.05	0.05	0.21	0.25
KA	0.28	0.21	0.00	0.00	0.01	0.00
SA	0.83	0.54	0.67	0.66	0.06	0.03

**Legenda** Novokonstruirani motorički testovi: (**VAD** – Valjanje desno; **VAL** – Valjanje lijevo; **POD** – Poskoci desnom nogom; **POL** – Poskoci lijevom nogom; **PRD** - Preskoci desnom nogom; **PRL** – Preskoci lijevom nogom) Varijable anketnog upitnika: (**KA** – Kineziološki aktivitet; **SA** – Sedentarne aktivnosti)

Rezultati korelacijske analize ukazuju kako na zajedničkom uzorku dječaka i djevojčica postoji statistički značajna povezanost *Kineziološkog aktiviteta* sa sljedećim testovima: *Poskoci desnom nogom* (0.35), *Poskoci lijevom nogom* (0.40), *Preskoci desnom nogom* (0.28), *Preskoci lijevom nogom* (0.34). Dok je statistički značajna povezanost Sedentarnih aktivnosti

sa novokonstruiranim bilateralnim testovima za procjenu lokomotornih motoričkih znanja zabilježena samo za test *Preskoci lijevom nogom* (0.34).

### 6.17.2 Povezanost između kineziološkog aktiviteta i neaktiviteta sa izvođenjem manipulativnih motoričkih znanja

**Tablice 46 i 47** : Parametri deskriptivne statistike i rezultati testiranja normaliteta distribucije za varijable kineziološkog aktiviteta (KA) i neaktiviteta (SA) na uzorku dječaka (Tablica 46) i djevojčica (Tablica 47) (**KS-p** – značajnost Kolmogorov-Smirnovljevog testa; **AS** – aritmetička sredina; **Med** – medijan;  $\sigma$  - standardna devijacija; **CV%** - koeficijent varijacije;  $\alpha_3$  - koeficijent asimetričnosti distribucije;  $\alpha_4$  - koeficijent spljoštenosti distribucije; **Min** - minimalni rezultat; **Maks** – maksimalni rezultat).

Varijable	AS	$\sigma$	CV%	Min	Max	$\alpha_3$	$\alpha_4$	KS -p
KA	4.10	0.50	12.17	2.71	5.00	-0.70	0.31	>0.20
SA	150.23	65.88	43.85	30.00	300.00	0.54	-0.03	>0.20

Varijable	AS	$\sigma$	CV%	Min	Max	$\alpha_3$	$\alpha_4$	KS -p
KA	3.90	0.75	19.16	1.57	4.71	-1.40	1.75	>0.20
SA	144.00	70.19	48.74	30.00	390.00	1.18	3.43	<0.15

**Legenda** NPAQ anketni upitnik: (**KA** – kineziološki aktivitet, **SA** – sedentarne aktivnosti).

Iz rezultata deskriptivne statistike i rezultata testiranja normaliteta distribucije za varijable kineziološkog aktiviteta (KA) i neaktiviteta (SA) na uzorku dječaka (Tablica 46) i djevojčica (Tablica 47) može se vidjeti kao distribucija rezultata ne odstupa značajno od normalne.

U tablici 48 prikazani su rezultati korelacijske analize na uzorku sedmogodišnjih dječaka sa ciljem utvrđivanja povezanosti kineziološkoga aktiviteta i neaktiviteta sa bilateralnim testovima za procjenu manipulativnih motoričkih znanja.

**Tablica 48:** Koeficijenti korelacija i pridružene značajnosti novokonstruiranih bilateralnih testova za procjenu manipulativnih motoričkih znanja sa varijablama anketnog upitnika kineziološkog aktiviteta i sedentarnih aktivnosti.

	VLRD	VLRL	BLD	BLL	VLND	VLNL
KA	0.37	0.32	0.40	0.25	0.31	0.37
SA	-0.11	-0.03	-0.01	-0.03	-0.18	-0.05
KA	0.01	0.04	0.01	0.10	0.04	0.01
SA	0.47	0.87	0.97	0.84	0.24	0.75

**Legenda** Novokonstruirani motorički testovi: (**VLRD** – Vođenje lopte rukom desnom; **VLRL** – Vođenje lopte rukom lijevom; **BLD** – Bacanje loptice desnom; **BLL** – Bacanje loptice lijevom; **VLND** – Vođenje lopte nogom desnom; **VLNL** – Vođenje lopte nogom lijevom) Varijable anketnog upitnika: (**KA** – Kineziološki aktivitet; **SA** – Sedentarne aktivnosti)

Rezultati korelacijske analize (tablica 48), statistički značajna povezanost zabilježena je između kineziološkog aktiviteta i pet novokonstruiranih testova za procjenu manipulativnih motoričkih znanja, izuzev testa *Bacanje loptice lijevom rukom* ( $p=0.10$ ). Između sedentarnih aktivnosti i novokonstruiranih manipulativnih testova nije zabilježena statistički značajna povezanost, na uzorku dječaka.

U tablici 49 prikazani su rezultati korelacijske analize na uzorku sedmogodišnjih djevojčica sa ciljem utvrđivanja povezanosti kineziološkoga aktiviteta i neaktiviteta sa bilateralnim testovima za procjenu manipulativnih motoričkih znanja.

**Tablica 49:** Koeficijenti korelacija i pridružene značajnosti novokonstruiranih bilateralnih testova za procjenu manipulativnih motoričkih znanja sa varijablama anketnog upitnika kineziološkoga aktiviteta i sedentarnih aktivnosti.

	VLRD	VLRL	BLD	BLL	VLND	VLNL
KA	0.25	0.54	0.20	0.10	0.35	0.13
SA	-0.24	-0.22	0.09	0.12	0.78	-0.00
KA	0.15	0.00	0.26	0.55	0.04	0.46
SA	0.16	0.21	0.59	0.51	0.66	0.98

**Legenda** Novokonstruirani motorički testovi: (**VLRD** – Vođenje lopte rukom desnom; **VLRL** – Vođenje lopte rukom lijevom; **BLD** – Bacanje loptice desnom; **BLL** – Bacanje loptice lijevom; **VLND** – Vođenje lopte nogom desnom; **VLNL** – Vođenje lopte nogom lijevom) Varijable anketnog upitnika: (**KA** – Kineziološki aktivitet; **SA** – Sedentarne aktivnosti)

Rezultati korelacijske analize (tablica 49) ukazuju kako ne postoji statistički značajna povezanost između sedentarnih aktivnosti i novokonstruiranih testova za procjenu manipulativnih motoričkih znanja kod sedmogodišnjakinja. Povezanost kineziološkoga aktiviteta zabilježena je kod testova *Vođenje lopte rukom lijevom* (0.54), i *Vođenje lopte nogom desnom* (0.35).

## **6.18 Rasprava rezultata povezanosti između kineziološkog aktiviteta i neaktiviteta sa izvođenjem lokomotornih i manipulativnih motoričkih znanja**

Iz prikazanih rezultata vezanih za povezanost novokonstruiranih testova sa kineziološkim aktivitetom i sedentarnim aktivnostima kako na zajedničkom uzorku dječaka i djevojčica za lokomotorne testove, tako i na odvojenom uzorku za manipulativne testove vidljiva je značajna povezanost kod gotovo svih testova sa varijablom koja predstavlja kineziološki aktivitet. Navedeno je također potvrđeno brojnim dosadašnjim istraživanjima u kojima su dobivene značajne povezanosti između biotičkih motoričkih znanja i kineziološkog aktiviteta (Mazzarda, 2008; Lubans i sur., 2010; Čuljak, 2013). Ovako dobiveni rezultati ukazuju na važnost kineziološkog aktiviteta u slobodnom vremenu na razvoj lokomotornih i manipulativnih motoričkih znanja. Možemo reći kako je sasvim logično da ovakvi rezultati upućuju na važnost kinezioloških aktivnosti u ovom uzrastu za razvoj biotičkih motoričkih znanja u koje spadaju kako lokomotorna tako i manipulativna koja smo procjenjivali na osnovu novokonstruiranih testova. Također je za očekivati kako poboljšanje lokomotornih znanja u osnovnoj školi može rezultirati daljim sudjelovanjem u organiziranim fizičkim aktivnostima i većim razinama cjelokupnih motoričkih znanja u adolescenciji, Žuvela (2009), prema Oakly i sur., (2001). Nadalje ostaje pitanje: jesu li djeca fizički aktivna jer imaju dobre motoričke vještine, ili su njihove motoričke vještine rezultat njihove fizičke aktivnosti? (Fulton i sur., 2001).

Gledajući sedentarne aktivnosti i njihovu povezanost sa novokonstruiranim testovima, vidljivo je kako ne postoji značajna povezanost sa većinom novokonstruiranih testova. Pa možemo reći kako je izvedba novokonstruiranih testova neovisna o sedentarnom ponašanju djece. Navedeno je u skladu s istraživanjem Čuljka (2013) u kojem sedentarno ponašanje nije povezano sa biotičkim znanjem za manipulaciju objektima kao ni sa znanjem za savladavanje prepreka, otpora i prostora. Mandić-Jelaska, (2014) u svom istraživanju također nije zabilježila povezanost neaktiviteta i nogometno-specifičnog motoričkog znanja.

Nadalje uspoređujući rezultate ovog istraživanja sa rezultatima dosadašnjih istraživanja možemo govoriti o iznadprosječnoj kineziološkoj aktivnosti sa prosječnim rezultatom (4.10) koji su zamjetno viši od rezultata Janz i sur. (2005) koji su kod šestogodišnjaka došli do prosječnog rezultata od (3.70). Božanić, (2011) je u svom istraživanju kod predškolske djece starije dobne skupine također dobila niže rezultate (3.70) kao i Čuljak (2013) na uzorku sedmogodišnjaka (3.80). Iako nije utvrđena povezanost između sedentarnih aktivnosti i

novokonstruiranih testova važno je spomenuti kako prosječni rezultati u provođenju vremena u sedentarnim aktivnostima iznose oko 2h i 30min dnevno. Ovakvi rezultati su gotovo identični sa rezultatima istraživanja na uzorku sedmogodišnjaka (Čuljak, 2013) u kojem ispitanici u prosjeku provedu 2 sata i 40min u sedentarnim aktivnostima. U istom istraživanju navodi se kako su ovakvi rezultati dodatno zabrinjavajući ako se uzme u obzir da u ove aktivnosti ne spada vrijeme provedeno sjedeći u školi ili vrijeme kod kuće tijekom učenja, pisanja, crtanja i sličnih aktivnosti.

## **7 ZNANSTVENI I PRAKTIČNI ZNAČAJ RADA I OGRANIČENJA ISTRAŽIVANJA**

Konstrukcijom, validacijom i primjenom bilateralnih mjernih instrumenata za procjenu stupnja usvojenosti biotičkih motoričkih znanja u znanstvene svrhe u području motoričkog učenja konstruirani su i validirani alati koji će omogućiti druge analize u narednim istraživanjima kao što su, praćenje dinamike procesa učenja bilateralnih i lokomotornih znanja kod sedmogodišnjaka, utvrđivanje bilateralnog transfera znanja, ili mogućnosti trenabilnosti nedominantne strane tijela.

U praktičnom radu bilateralni testovi mogu se primijeniti kod selekcije početnika u sportskim disciplinama u kojima je ambideksternost od iznimne važnosti, kao i samom trenažnom procesu početnika za uvid u stupanj razvijenosti biotičkih motoričkih znanja od čije će razvijenosti ovisiti nadogradnja kako općih tako i specifičnih motoričkih znanja poznatih kao sportskih.

Nadalje, novokonstruirani testovi za procjenu biotičkih motoričkih znanja objedinili su procjenu kvalitete izvedbe kroz ekspertnu procjenu na unaprijed utvrđenim kriterijima. Kao i procjenu rezultatske uspješnosti kroz kvantitativni dio. Na ovaj način je omogućen uvid u obje vrste procjene motoričkih znanja posebno, kao i njihov zajednički rezultat koji zasigurno daje najpotpunije informacije o razini usvojenosti biotičkih motoričkih znanja.

Ograničenja istraživanja gledamo kao nedostatke koji su dio istraživanja, nastali u nemogućnosti realizacije zamišljenih ideja u potpunosti, ili kao nedostatak znanja na koje nam istraživanje ukaže tijekom same provedbe, a nekada i sami rezultati ukazuju na ograničenja. Ograničenja trebamo biti svjesni te nove spoznaje i nedostatke koje uočimo u budućim istraživanjima pokušati eliminirati. Gledajući s aspekta ograničenja možemo reći kako bi vjerojatno veći uzorak ispitanika dao dublji uvid u problematiku ovog istraživanja. Novokonstruirani testovi su mjereni u tri točke sa međusobnim razmakom između mjerenja po mjesec dana. Potrebno je ispitati stabilnost novokonstruiranih testova kroz tri čestice u jednom mjerenju. Također u svrhu boljeg pozicioniranja novokonstruiranih testova potrebno bi bilo usporediti ih sa što više sličnih testova za koje je utvrđeno da mjere spomenuta područja lokomotornih i manipulativnih motoričkih znanja.

## 8 ZAKLJUČAK

Glavni cilj ovog istraživanja bio je konstrukcija i validacija bilateralnih mjernih instrumenata za procjenu stupnja usvojenosti lokomotornih i manipulativnih motoričkih znanja. Istraživanje je provedeno na uzorku 78 sedmogodišnjaka (43 dječaka i 35 djevojčica) koji pohađaju drugi razred osnovne škole po devetogodišnjem nastavnom planu i programu na području Hercegovačko-neretvanske županije (BIH). Konstruirani bilateralni motorički testovi sastojali su se od biotičkih motoričkih znanja koja se nalaze u nastavnom planu i programu tjelesne i zdravstvene kulture, od čega su tri za procjenu lokomotornih motoričkih znanja i tri za procjenu manipulativnih motoričkih znanja. Procjena novokonstruiranih testova podrazumijevala je kombinaciju kvalitativno-kvantitativne procjene, na osnovu postavljenih kriterija od strane sudaca i rezultatske komponente za svaki primijenjeni test.

Metrijske karakteristike novokonstruiranih bilateralnih motoričkih testova utvrđene su kroz sve tri promatrane točke mjerenja. Za sve novokonstruirane testove Kolmogorov Smirnovljevim testom utvrđen je normalitet distribucije te su izračunati parametri osjetljivosti ( $\alpha_3$ ,  $\alpha_4$ ). U cilju utvrđivanja pouzdanosti izračunat je koeficijent Cronbach  $\alpha$  a faktorskom analizom je ispitana homogenost mjernih instrumenata. Dobiveni rezultati pokazuju postojanost zadovoljavajućih metrijskih karakteristika novokonstruiranih lokomotornih i manipulativnih bilateralnih motoričkih testova.

Sukladno dobivenim rezultatima može se prihvatiti sljedeća hipoteza:

H1: Novokonstruirani testovi imati će zadovoljavajuće metrijske karakteristike.

Ovakvi rezultati metrijskih karakteristika nedvosmisleno ukazuju na primjenjivost novokonstruiranih testova koji zbog dobro postavljenih kriterija ocjenjivanja, kao i kvantitativne komponente omogućuju kvalitetnu procjenu, te uvid u prostor lokomotornih i manipulativnih motoričkih znanja kod sedmogodišnjaka.

Nakon što su novokonstruirani testovi pokazali dobre metrijske karakteristike T – testom za nezavisne uzorke utvrđen je homogenost uzorka. Odnosno utvrđeno je nepostojanje razlika između dječaka i djevojčica u novokonstruiranim lokomotornim bilateralnim motoričkim testovima dok su kod manipulativnih bilateralnih testova identificirane razlike. Stoga je



uzorak dječaka i djevojčica pri korištenju lokomotornih testova promatran u cjelini, dok je promatrajući uzorak u manipulativnim bilateralnim testovima uzorak podijeljen po spolu.

Obzirom da je glavni cilj istraživanja u potpunosti realiziran, novokonstruirani mjerni instrumenti su korišteni za realizaciju ostalih ciljeva koji su u skladu s glavnim ciljem istraživanja.

S ciljem utvrđivanja relacija između antropometrijskih karakteristika i bilateralnih kinezioloških testova regresijskom analizom ispitan je utjecaj morfoloških karakteristika na izvedbu novokonstruiranih bilateralnih kinezioloških testova. Kako rezultati T-testa nisu pokazali razliku između dječaka i djevojčica u primijenjenim morfološkim karakteristikama, utjecaj morfoloških karakteristika na lokomotorne testove promatran je na zajedničkom uzorku dječaka i djevojčica, dok je kod procjene utjecaja na manipulativne testove uzorak podijeljen po spolu. Dobiveni rezultati u oba promatrana uzorka pokazali su kako ne postoje statistički značajniji utjecaji u oba promatrana uzorka.

Sukladno dobivenim rezultatima odbacuje se hipoteza:

H2: Postoji statistički značajan utjecaj morfoloških varijabli na razinu izvođenja bilateralnih kinezioloških testova kod dječaka i djevojčica odvojeno po spolu.

U skladu s postavljenim ciljem utvrđivanja utjecaja motoričkih varijabli na razinu izvedbe bilateralnih kinezioloških testova za procjenu lokomotornih i manipulativnih motoričkih znanja izračunat je utjecaj "*Poligona za procjenu biotičkih motoričkih znanja*" - PBMZ (Žuvela 2009) i skraćene verzije "*Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency*" - Boot2 (Bruininks i Bruininks 2005) na izvedbu novokonstruiranih bilateralnih testova. Također su T-testom utvrđene razlike između dječaka i djevojčica, te je odlučeno da se uzorak podjeli po spolu. Rezultati regresijske analize ukazuju na statistički značajan utjecaj motoričkih vještina na izvedbu novokonstruiranih lokomotornih testova gdje su svi regresijski modeli statistički značajni kako na uzorku djevojčica tako i na uzorku dječaka, s izuzetkom za izvedbu testa *Valjanje u desnu stranu* i *Valjanje u lijevu stranu* na uzorku dječaka. Nadalje, gledajući utjecaj motoričkih vještina na izvedbu manipulativnih testova on je na uzorku dječaka statistički značajan kod svih testova izuzev testa *Bacanje loptice lijevom rukom*. Dok je na uzorku djevojčica statistički značajan utjecaj motoričkih vještina na izvedbu manipulativnih testova zabilježen samo kod testova *Vođenje lopte desnom nogom* i *Vođenje lopte lijevom nogom*.

Obzirom na dobivene rezultate djelomično se prihvaća sljedeća hipoteza:

H3: Postoji statistički značajan utjecaj motoričkih varijabli na razinu izvođenja bilateralnih kinezioloških testova kod dječaka i djevojčica odvojeno po spolu.

S ciljem utvrđivanja utjecaja skupa varijabli za procjenu ambideksternosti na novokonstruirane bilateralne testove također je izračunata regresijska analiza, a na osnovu rezultata mogu se izvući sljedeći zaključci: Kako ne postoji statistički značajan utjecaj skupa varijabli za procjenu ambideksternosti na izvedbu novokonstruiranih bilateralnih lokomotornih testova. Kako na uzorku dječaka postoji statistički značajan utjecaj skupa varijabli za procjenu ambideksternosti na izvedbu novokonstruiranog manipulativnog testa *Vođenje lopte desnom rukom* kao i *Vođenje lopte lijevom rukom*. Gledajući parcijalne utjecaje, statistički značajan je utjecaj varijable ambideksternosti *Desna ruka* za izvedbu testa *Vođenje lopte lijevom rukom*. Te kako na uzorku djevojčice ne postoji statistički značajan utjecaj varijabli za procjenu ambideksternosti na izvedbu novokonstruiranih bilateralnih manipulativnih motoričkih testova.

Sukladno dobivenim rezultatima može se djelomično prihvatiti sljedeća hipoteza:

H4: Postoji statistički značajan utjecaj varijabli za procjenu ambideksternosti na razinu izvođenja bilateralnih kinezioloških testova kod dječaka i djevojčica odvojeno po spolu.

S ciljem utvrđivanja povezanosti između tjelesnog držanja i izvođenja bilateralnih testova za procjenu lokomotornih i manipulativnih motoričkih znanja, kao i povezanosti tjelesnog držanja i morfoloških karakteristika te motoričkih vještina primijenjen je protokol procjene tjelesnog držanja "Contemplas 3D posture compact" koji kroz 17 varijabli daje detaljan uvid u posturalni status. T- testom je utvrđeno nepostojanje razlika između dječaka i djevojčica u primijenjenim varijablama, nakon čega je utvrđena faktorska struktura kako na zajedničkom uzorku dječaka i djevojčica tako i na uzorku odvojenom po spolu. Po ekstrakciji latentnih dimenzija pristupilo je se utvrđivanju povezanosti. Rezultati kanoničke analize ukazuju kako ne postoji statistički značajna povezanost između skupa primijenjenih morfoloških karakteristika i skupa latentnih dimenzija varijabli procjene tjelesnog držanja na uzorku sedmogodišnjih dječaka i djevojčica. Također je utvrđeno nepostojanje povezanosti između skupa latentnih dimenzija varijabli procjene tjelesnog držanja i lokomotornih testova na zajedničkom uzorku dječaka i djevojčica. Na uzorku koji je podijeljen po spolu također je kanoničkom korelacijskom analizom utvrđeno nepostojanje značajne povezanosti skupa

latentnih dimenzija varijabli procjene tjelesnog držanja i manipulativnih bilateralnih testova, kao i nepostojanje povezanosti navedenih latentnih dimenzija i motoričkih vještina za oba promatrana uzorka.

Na osnovu dobivenih rezultata u potpunosti se odbacuje sljedeća hipoteza:

**H<sub>5</sub>** Postoji značajna povezanost između tjelesnog držanja i izvođenja bilateralnih motoričkih testova, antropometrijskih karakteristika i motoričkih vještina kod dječaka i djevojčica.

Posljednji cilj istraživanja odnosio se na ispitivanje povezanosti kineziološkog aktiviteta i neaktiviteta sa novokonstruiranim bilateralnim testovima za procjenu lokomotornih i manipulativnih motoričkih znanja. Koeficijenti korelacija i pridružene značajnosti novokonstruiranih bilateralnih testova za procjenu lokomotornih i manipulativnih motoričkih znanja pokazali su kako kod većine testova postoji statistički značajna povezanost sa kineziološkim aktivitetom. Ovako dobiveni rezultati ukazuju na važnost kineziološkog aktiviteta u slobodnom vremenu na razvoj lokomotornih i manipulativnih motoričkih znanja. Gledajući pak povezanost novokonstruiranih testova sa sedentarnim aktivnostima uočavamo kako je ona značajna tek kod nekolicе, dok kod većeg broja testova ne postoji značajna povezanost.

U skladu s dobivenim rezultatima možemo djelomično prihvatiti sljedeće hipoteze:

**H<sub>6.1</sub>**. Postoji značajna povezanost između kineziološkog aktiviteta i izvođenja lokomotornih i manipulativnih motoričkih znanja

**H<sub>6.2</sub>**. Ne postoji značajna povezanost između kineziološkog neaktiviteta i izvođenja lokomotornih i manipulativnih motoričkih znanja

U konačnici, spoznaje dobivene ovim istraživanjem imaju značaj koji se prvenstveno ogleda u činjenici da su novokonstruirani bilateralni testovi imali zadovoljavajuće metrijske karakteristike. Važno je naglasiti vrijednost takvih rezultata posebno iz činjenice što su novokonstruirani testovi kvalitativno-kvantitativni, te imaju mogućnost procjene kroz sve tri komponente: samo kvalitativno, samo kvantitativno, ili pak u cjelini zajedno. Imajući u vidu i to da su novokonstruirani testovi bilateralni, što znači da omogućuju procjenu desnom i lijevom stranom tijela možemo ih smatrati mjernim instrumentima koji će biti od pomoći pri što boljem detektiranju stanja lokomotornih i manipulativnih bazičnih motoričkih znanja. Navedene činjenice su dovoljno dobri argumenti za korištenje novokonstruiranih testova u budućim istraživanjima i njihovu dalju upotrebu u praksi.

Također je važno naglasiti dobivene spoznaje o posturalnom statusu kao i kineziološkom aktivitetu i sedentarnim aktivnostima. Na osnovu njih možemo zaključiti kako je utvrđivanje posturalnog statusa izuzetno važno napraviti u ranoj školskoj dobi. Na taj način će se omogućiti djelovati na eventualne nepravilnosti, kao i na sprečavanje nastanka novih, što je od velike važnosti ukoliko uzmemo u obzir trend kojim se nepravilnost jednog dijela tijela gotovo u pravilu prenosi na drugi dio.

Na osnovu podataka o kineziološkom aktivitetu potrebno je djelovati od najranije dobi na usvajanju pozitivnih navika prema tjelesnom vježbanju kroz plan i program tjelesne i zdravstvene kulture. Na taj način će se djeca usmjeravati prema sportu i poticati na tjelesnu aktivnost kroz koju će poduprijeti pravilan rast i razvoj, a ujedno smanjiti negativne učinke suvremenog načina života.

## 9 LITERATURA

1. Adams, D.J., (1971). A closed – loop theory of motor learning. *Journal of motor behavior*, 3, 111-150.
2. Adar, B.Z. (2004). Risk Factors of Prolonged Sitting and Lack of Physical Activity in Relate to Postural Deformities, Muscles Tension and Backache Among Israeli Children. A clinical cross sectional research. Doctoral Thesis, Semmelweis University Budapest.
3. Antropova, V.M., & Koljcova, M.M. (1983). Psihofiziološka zrelost dece. Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 70-76.
4. Baker J., & Côté J. (2006). Shifting training requirements during athlete development: the relationship among deliberate practice, deliberate play and other sport involvement in the acquisition of sport expertise, in Essential Processes for Attaining Peak Performance, eds Hackfort D., Tenenbaum G., editors. (Aachen: Meyer and Meyer; ), 93–110.
5. Bardid, F., Huyben, F., Deconinck, F.J., De Martelaer, K., Seghers, J., Lenoir, M. (2016). Convergent and Divergent Validity Between the KTK and MOT 4 6 Motor Tests in Early Childhood. *Adapt Phys Activ Q.* 33(1):33-47.
6. Barnett, L.M., van Beurden, E., Morgan, P.J., Brooks, L.O., Zask, A. i Beard, J.R. (2009). Six year follow-up of students who participated in a school-based physical activity intervention: A longitudinal cohort study. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 6, 48.
7. Bogdanović, Z., Milenković, S. (2008). Prisustvo lošeg držanja tela kod mlađeg školskog uzrasta u zavisnosti od nivoa informisanosti o načinu sedenja. *Glasnik Antropološkog društva Srbije*, (43), 365-367
8. Bozanic, A. & Miletic, D. (2011). Differences between the sexes in technical mastery of rhythmic gymnastics. *Journal of Sports Sciences*, 29(4), 337-343.
9. Božanić, A. (2011). Vrednovanje i analiza razvoja motoričkih znanja u ritmičkoj gimnastici. (Disertacija). Kineziološki fakultet Sveučilišta u Splitu.
10. Božanić, A., Musa I., Zeljko I. i Rajković K. (2008). Primjena koeficijenata asimetrije u estetskim gibanjima. *Zbornik radova 3rd International Conference Contemporary Kinesiology*, Mostar, 45-49.

11. Bransford, J.D., J.J. Franks, C.D. Morris, & B.S. Stein (1979). Some general constraints on learning and memory research. In L.S. Cermak i F.I.M. Craik (Eds.), *Levels of processing in human memory* (pp. 331-354). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
12. Bransford, J.D., J.J. Franks, C.D. Morris, & B.S. Stein (1979). Some general constraints on learning and memory research. In L.S. Cermak i F.I.M. Craik (Eds.), *Levels of processing in human memory* (pp. 331-354). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
13. Branta, C., Haubenstricker, J., & Seefeldt, V. (1984). Age changes in motor skills during childhood and adolescence. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 12 467-520.
14. Bruininks, R.H. (1978). *Bruininks-Oseretaky test of motor proficiency examiners manual*. Circle Pines, MN: American Guidance Service.
15. Bruininks, R.H., Bruininks, R.D. (2005). *Bruininks-Oseretaky test of motor proficiency* (2nd ed.). Circle Pines, MN: American Guidance Service.
16. Burton, W.A. i Miller, E.D. (1998). *Movement skill assessment*. Champaign, IL: Human Kinetics.
17. Butterfield, S.A., Angell, R.M. i Mason, C.A. (2002). Object control skill performances by children aged 5-14 years. U: *AAHPERD National Convention and Exposition*.
18. Cantenassi, F.Z., Marques, I., Bastos, C.B., Basso, L., Vaz Ronque, E.R. i Gerage, A.M. (2007). Relationship between body mass index and gross motor skill in four to six year-old children. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 13(4), 203-206.
19. Chow, B.C., & Louie, L.H.T. (2013). Diference in Childrens Gross Motor Skills Between Two Types of Preschools. *Perceptual and Motor Skills*. 116, (1), 235-261.
20. Coker C.A. (2009). *Motor Learning and Control for Practitioners*. HH Publishers.
21. Cole T.J., Bellizzi M.C., Flegal K.M., Dietz W.H. (2000). Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ*;320:1240-1243.
22. Cools, W., De Martelaer, K., Samaey, C. i Andries, C. (2009). Movement skill assessment of typically developing preschool children: A review of seven movement skill assessment tools. *Journal of Sports Science and Medicine*, 8,154-168.
23. Croce R.V., Horvat M., McCarthy E. (2001). Reliability and concurrent validity of the movement assessment battery for children. *Perceptual and Motor Skills*. 93(1), 275-280.

24. Čular, D., Miletić, Đ., & Miletić, A. (2010). Influence of dominant and non-dominant body side on specific performance in taekwondo. *Kinesiology*, 42(2): 184-193.
25. Čuljak, Z. (2013). Transfer biotičkih motoričkih znanja na stupanj specijaliziranih znanja iz sportske gimnastike. (Disertacija). Kineziološki fakultet Sveučilišta u Splitu.
26. Darrah J., Magill-Evans J., Volden J., Hodge M., Kembhavi G. (2007) Scores of typically developing children on the Peabody Developmental Motor Scales: infancy to preschool. *Physical and Occupational Therapy in Pediatrics* 27(3), 5-19.
27. Delaš, S., Božanić, A., Miletić, A. i Miletić, Đ. (2007). Longitudinalna analiza metrijskih karakteristika bazičnih motoričkih sposobnosti. Proceedings of the 2nd International Conference "Contemporary Kinesiology", Faculty of Kinesiology, Split. 111-116.
28. Demeši, Č. (2007). Antigravitaciona muskulatura kod posturalnog statusa dece uzrasta 7 i 13 godina. Magistarski rad, Medicinski fakultet Novi Sad.
29. Edwards, W.H. (2010). Motor learning and control – from theory to practice. Wadsworth, Cengage Learning. USA.
30. Fewell, R.R. (2000). Assessment of visual functioning. The psychoeducational assessment of preschool children. Boston: Allyn and Bacon. 3., 234-248.
31. Findak, V., Metikoš, D., Mraković, M., Neljak, B., i Prot, F. (1998). Primijenjena kineziologija u školstvu - motorička znanja. Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu Sveučilišta u Zagrebu.
32. Fitts, P.M. i Posner, M.I. (1967). Human performance. Oxford, England: Brooks and Cole.
33. Franjko, I., Žuvela, F., Kuna, D., Kezić, A. (2013). Relations between Some Anthropometric Characteristics and Fundamental Movement Skills in Eight-Year-Old Children. *Croatian Journal of Education*. 15;4, 195-209.
34. Fulton, J. E., Burgeson, C. R., Perry, G. R., Sherry, B., Galuska, D. A., Alexander, M. P., Wechsler, H. i Caspersen, C. (2001). Assessment of physical activity and sedentary behaviour in pre-school-age children: priorities for research. *Pediatric Exercise Science*, 13,113-126.
35. Gabbard, C. (2002). Lifelong Motor Development. Brown: Dubuque.
36. Gagen, L. M., & Getchell, N. (2006). Using 'constraints' to design developmentally appropriate movement activities for early childhood education. *Early Childhood Education Journal*,34(3), 227-232.

37. Gallahue, D. i Donnely, F. (2003). *Developmental physical education for all children*. Champaign, IL: Human Kinetics.
38. Gallahue, D. L. (1982). *Developmental Movement Experiences for Children*. New York: J. Wiley & Sons.
39. Gallahue, L.D. i Ozmun, C.J. (1998). *Understanding motor development. Infants, children, adolescents, adults*. Boston: McGraw-Hill.
40. Gallasch, E., Christova, M., Krenn, M., Kossev, A., & Rafolt, D. (2009). Changes in motor cortex excitability following training of a novel goal-directed motor task. *European Journal of Applied Physiology*, 105, 47–54.
41. Gentile A. M. (1972). A working model of skill acquisition with application to teaching. *Quest Monograph*, XVII, 3-23.
42. Haaland, E., & Hoff, J. (2003). Non-preferred leg training improves the bilateral motor performance of soccer players. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 13, 179-184.
43. Hands, B., Larkin, D. (1998). Gender bias measurement of movement. *Healty Lifestyles Journal*, 44(1), 12-16.
44. Haywood, K.M., & Getchell, N. (2009) *Life span motor development* (5<sup>th</sup> ed.). Champaign, IL: Human Kinetics.
45. Henderson, S.E. i Sugden, D.A. (1992). *Movement Assessment Battery for children*. Kent-England. Sidcup. Therapy skill builders.
46. Henderson, S.E., Sugden, D.A., & Barnett, A.L. (2007). *Movement Assessment Battery for children – 2 Examiners Manual*. Harcourt Assessment, London.
47. Horga, S. (2010). *Psihologija sporta*, 2. izdanje. Zagreb: Kineziološki fakultet.
48. Ilić, D., Drašković, V., Eminović, F., Višnjić, S. (2009). Uticaj sportske edukacije u formiranju posturalnog statusa dece mlađeg školskog uzrasta. Tuzla: Zbornik naučnih i stručnih radova „Sport i zdravlje“.
49. James, R.R., Lisa, M.B., Michael, L.B., Damian, F., Jason, B., Remco, C.J.P. (2015). Fundamental Movement Skills Are More than Run, Throw and Catch: The Role of Stability Skills. *PLoS One*. 10(10): e0140224.
50. Janz, K.F., Broffitt, B. i Levy, S.M. (2005). Validation evidence for the Netherlands physical activity questionnaire for young children: the Iowa Bone Development Study. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 76(3), 363-369.
51. Jastremskaia N., Titov Y. (1999.). *Rhythmic gymnastics*. Human kinetics.



52. Jaszczak, M. (2008). The dynamical asymmetry of the upper extremities during symmetrical exercises. *Human Movement*, 9, 116-120.
53. Jones, P. A., & Bampouras, T. M. (2010). A comparison of isokinetic and functional methods of assessing bilateral strength imbalance. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 24, (6), 1553-1558.
54. Kirk, M.A., Rhodes, R.E. (2011). Motor skill interventions to improve fundamental movement skills of preschoolers with developmental delay. *Adapted Physical Activity Quarterly* 28(3):210-232.
55. Knudson, D.V., Morrison, C.S. (1997). *Qualitative Analysis of Human Movement*. Champaign, IL: Human Kinetics.
56. Kosinac, Z. (2007). Ljevorukost-odraz dominacije jedne od moždanih polutki ili nešto drugo. *Školski vjesnik*. 56 (1) 137-149.
57. Kosinac, Z., Banović, I. (2007). Povezanost između nekih pokazatelja nepravilnoga tjelesnoga držanja i skolioze u djece juvenilne dobi. *Život i škola* 19, 9-10.
58. Krespi, M., Žuvela, F., Bešlija, T., Tomljenović, M. (2012). Spolne razlike u biotičkim motoričkim znanjima kod osmogodišnje djece. *Zbornik radova 4th International Conference Contemporary Kinesiology*. Kineziološki fakultet Sveučilišta u Splitu, 713-719.
59. Logan, S.W., Robinson, L.E., Rudisill, M.E., Wadsworth, D.D., Morera, M. (2014). The comparison of school-age children's performance on two motor assessments: the Test of Gross Motor Development and the Movement Assessment Battery for Children. *Physical Education and Sport Pedagogy*. 19 (1) 48-59.
60. Logan, S.W., Webster, E.K., Getchell, N., Pfeiffer, K.A., Robinson, L.E. (2015). Relationship Between Fundamental Motor Skill Competence and Physical Activity During Childhood and Adolescence: A Systematic Review. *Human Kinetics, Kinesiology Review*, 4, 416-426.
61. Lovrić, F., Jelaska, I., Bilić, Ž. (2015). Obstacle Polygon as an Assessment of Fundamental Movement Skills in 6-Year-Old Children. *Croatian Journal of Education*, 13(Sp. Ed. 3) 213-225.
62. Lubans, D. R., Morgan, P., Cliff, D. P., Barnett, L. M. & Okely, A. D. (2010). Fundamental movement skills in children and adolescents: Review of Associated Health Benefits. *Sports Medicine*, 40 (12), 1019-1035.

63. Machado H.S., Campos W., Silva S.G. (2002). Relação entre composição corporal e a performance de padrões motores fundamentais em escolares. *Rev Bras Ativ Fís Saúde*. (1):63-70.
64. Magill R.A. (1998). *Motor Learning Concepts and Applications*, 5th edition. Boston, USA: McGraw-Hill, p 19.
65. Mandić, V., Ostojić, K., Blašković, M., Trčak, A. (1972). Profilaksa i terapija loših držanja . Zbornik radova I. kongresa liječnika školske medicine Hrvatske, Split-Trogir. 348-350.
66. Mandić Jelaska, P. (2014). Analiza preskriptivnih i deskriptivnih povratnih informacija tijekom usvajanja novih nogometnih motoričkih znanja korištenjem novokonstruiranih testova kod djece mlađe školske dobi. Disertacija, Split: Kineziološki fakultet.
67. Manning, J.T. , Pickup L.J. (1998). Symmetry and performance in middle distance runners. *International Journal of Sports Medicine*, 19(3), 205-209.
68. Maurer, H. (2005). Beidseitiges Üben sportmotorischer Fertigkeiten [Bilateral practice for motor skills]. *Zeitschrift für Sportpsychologie*, 12, 93-99
69. Mazzardo, Jr. O. (2008). The Relationship of Fundamental Movement Skills and Level of Physical Activity in Second Grade Children. Unpublished Doctorate, University of Pittsburgh.
70. Miletić, Đ., Katić, R., Maleš, B. (2004). Some anthropologic factors of performance in rhythmic gymnastics novices. *Collegium Antropologicum* 28(2), 727-737.
71. Miletić Đ, Maleš, B. (2003). Procjenjivanje motoričkih znanja – istaknuti zadatak kineziologije u mlađoj školskoj dobi. *Školski vjesnik*, 52(3-4):321-329.
72. Miletić, A., Božanić, A., Žuvela, F. Samardžić, M. (2012) Motoričke sposobnosti I prediktori motoričkih znanja // Zbornik radova na temu intenzifikacija procesa vježbanja u području edukacije, sporta, sportske rekreacije i kineziterapije / Vladimir Findak (ur.), Zagreb, 2012. 217-222
73. Miletić, Đ. (2012). Motoričko učenje u funkciji intenzifikacije procesa vježbanja // Intenzifikacija procesa vježbanja u područjima edukacije, sporta, sportske rekreacije i kineziterapije / Findak, Vladimir (ur.). Zagreb : Nacionalna i sveučilišna knjižnica – Zagreb. 56-64.
74. Miletić, Đ., Čular, D., Božanić, A. (2004). Primjena koeficijenta asimetrije u sportskom treningu. *Kondicijski trening* 2(2): 15-19.

75. Miletić, Đ. i Čular, D. (2004). Neke teorijske spoznaje o problemima ocjenjivanja motoričkih znanja. Zbornik radova 13. ljetna škola kineziologa Republike Hrvatske: Vrednovanje u području edukacije, sporta i sportske rekreacije, Delija, K. (ur.). Zagreb: Hrvatski kineziološki savez. 155-159.
76. Miletić, Đ. (2013). Motoričko učenje i transfer znanja. Organizacijski oblici rada u područjima edukacije, sporta, sportske rekreacije i kineziterapije. Findak Vladimir (ur). Zagreb: Hrvatski kineziološki savez. 56-63.
77. Miletić, Đ., Božanić, A. i Musa, I. (2009). Ambidexterity influencing performance in rhythmic gymnastics composition – gender differences. *Acta Kinesiologica*, 3 (1): 38-43.
78. Miletić, Đ., Čular, D., Božanić, A., (2004). Primjena koeficijenta asimetrije u sportskom treningu. *Kondicijski trening*. 2;15-19.
79. Miletić, Đ., Sekulić, D. i Wolf – Cvitak, J. (2004). Razina motoričkih sposobnosti izravno utječe na kvalitetu izvedbe skokova u ritmičkoj gimnastici. *Kineziologija*, 36(1), 35-43.
80. Molfese, D.L., Segalowitz, S.J. (1989). *Brain lateralization in children: Developmental implications*. New York: Guilford.
81. Montoye, H. J., Kemper, H. C. G., Saris, W. H. M., i Washburn, R. A. (1996). *Measuring Physical Activity and Energy Expenditure*. Champaign, IL: Human Kinetics.
82. Morgan, P.J., Barnett, L.M., Cliff, D.P., Okely, A.D., Scott, H.A., Cohen K.E., Lubans, D.R. (2013). Fundamental Movement Skill Interventions in Youth: A Systematic Review and Meta-analysis. *Pediatrics* 132(5): 1361-1383.
83. Nunes, G.F., Campos W., Schubert, V., Mascarenhas, L.P.G., Machado, H.S., Brum, V.P.C. (2004). The influence of height, weight and body proportions on the performance of basic motor skills of locomotion and manipulation of children aged 6-7 years old. *FIEP Bulletin*.74:213-6.
84. Oakley, A. D., Booth, M. k., Patterson, J. W. (2001). Relationship of physical activity to fundamental movement skills among adolescents. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 11, 1899-1904.
85. Obradović, M. (2002). Opšta kineziterapija sa osnovama kineziologije. Univerzitet Crne Gore, Podgorica, 229-261.
86. Osgoode, C.E. (1949) The similarity paradox in human learning. *Psihological review*. 56, 132-143.






87. Payne, V.G. & Isaacs, L.D. (2012). Human motor development. A lifespan approach.
88. Paušić, J. (2007) Konstrukcija i vrednovanje mjernih postupaka za procjenu tjelesnog držanja u dječaka u dobi od 10 do 13 godina. (Disertacija). Kineziološki fakultet Sveučilišta u Splitu.
89. Robertson, M. A. (1977). Stability of stage categorisations across trials: implications for the "stage theory" of overarm throw development. *Journal of Human Movement Studies*, 3, 49-59.
90. Robinson, L.E., Goodway, J.D. (2009). Instructional climates in preschool children who are at-risk. Part I: Object-control skill development. *Research quarterly for exercise and sport* 80 (3), 533-542
91. Rynkiewicz, M., Rynkiewicz, T., Zurek, P., Ziemann, E., Szymanik, R. (2013). Asymmetry of muscle mass distribution in tennis players. *TRENDS in Sport Sciences*. 1(20): 47-53.
92. Sallis, J.F., McKenzie, T.L., Kolody, B., Lewis, M., Marshall, S. (1999). Effects of Health-Related Physical Education on Academic Achievement: Project SPARK. *Research Quarterly for Exercise and Sport*. 70, (2), 127-134.
93. Salvia, J. i Ysseldyke, J. (1988). *Assessment in special and remedial education* (4th ed.). Dallas: Houghton Mifflin.
94. Sanders, S. W. (1992). *Designing Preschool Movement Program*. Champaign, IL: Human Kinetics.
95. Santrock, J.W. (2009). *Child development*. New York City, NY: McGraw-Hill Companies.
96. Schmidt, R.A. (1975). A schema theory of discrete motor skill learning. *Psychological Review* 82, 225-260
97. Senff, O., & Weigelt, M. (2011). Sequential effects after practice with the dominant and nondominant hand on the acquisition of a sliding task in school children. *Laterality*, 16, 227-239.
98. Simons, J., Daly, D., Theodorou, F., Caron, C., Simons, J., & Andoniadou, E. (2008). Validity and reliability of the TGMD-2 in 7-10 year-old flamish children with intellectual disability. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 25(1), 71-82.
99. Spironello, C., Hay, J., Missiuna, C., Faight, B.E., Cairney, J. (2010). Concurrent and construct validation of the short form of the Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency and the Movement-ABC when administered under field conditions: implications for screening. *Child: Care, Health and Development*. 36, (4), 449-507.

100. Spray, J.A. (1987). Recent developments in measurement and possible applications to the measurement of psychomotor behavior. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 58, 203-209.
101. Starosta W. (2008). Stronne zróżnicowanie techniki ćwiczeń zawodników rozmaitych dyscyplin sportu (Lateral variation of different training techniques of athletes of various sports). Warszawa–Supraśl.
102. Stöckel, T., Weigelt, M., & Krug, J. (2011). Acquisition of a complex basketball dribbling task in school children as a function of bilateral practice order. *Research Quarterly for Exercise and Sport* 82, (2) 188-97.
103. Stöckel, T., & Weigelt, M. (2012). Brain lateralisation and motor learning: Selective effect of dominant and non-dominant hand practice on the early acquisition of throwing skills. *Laterality: Asymmetries of Body, Brain and Cognition*. 17, (1) 18-37.
104. Stöckel, T., & Weigelt, M. (2012). Plasticity of human handedness: Decreased one-hand bias and inter-manual performance asymmetry in expert basketball players. *Journal of Sports Science*, 30(10), 1037-1045.
105. Teixeira, L. A., Silva, M. V., & Carvalho, M. A. (2003). Reduction of lateral asymmetries in dribbling: The role of bilateral practice. *Laterality*. 8, 53-65.
106. Thorndike, E.L. (1914). *Educational psychology*. New York: Columbia University.
107. Ulrich, D.A. (1985). *Test of Gross Motor Development*. Austin: Pro-Ed Publishers.
108. Ulrich, D.A. (2000). *Test of Gross Motor Development* (2<sup>nd</sup> ed.) Austin: Pro-Ed Publishers.
109. Valentini, N.C., Ramalho, M.H., Oliveira, M.A. (2014). Movement Assessment Battery for Children-2: Translation, reliability, and validity for Brazilian children. *Research in Developmental Disabilities*, 35,(3), 733–740.
110. Vučić, D., Čular, D., Milić, M. (2014). Transformational Impacts of Taekwondo on Motor Abilities Asymmetries. *Global Journal for Research Analysis* 3 (2) : 85.
111. Woodard, R.J., i Surburg, P.R. (1997). Fundamental gross motor skill performance by girls and boys with learning disabilities. *Perceptual and Motor Skills: Volume 84, Issue*, pp. 867-870.

112. Žuvela F., Božanić, A. i Miletić, Đ. (2011). Polygon – A new fundamental movement skills test for 8 year old children: construction and validation. *Journal of sports science and medicine* 10, 157-163.
113. Žuvela, F. (2009). Konstrukcija i validacija mjernog instrumenta za procjenu biotičkih motoričkih znanja. (Disertacija). Kineziološki fakultet Sveučilišta u Splitu.

# 10 PRILOG

## 10.1 Prikaz kratke forme BOT-2 testova

<b>SHORTForm</b>																
<b>Subtest 1: Fine Motor Precision</b>		Raw Score									Point Score					
<b>3</b>	Drawing Lines through Paths—Crooked	errors	Raw	≥21	15–20	10–14	6–9	4–5	2–3	1	0	○				
		Point	0	1	2	3	4	5	6	7						
<b>6</b>	Folding Paper	points	Raw	0	1–2	3–4	5–6	7–8	9–10	11	12	○				
		Point	0	1	2	3	4	5	6	7						
<b>Subtest 2: Fine Motor Integration</b>		Basic Shape	Closure	Edges	Orientation	Overlap	Overall Size	Raw Score*								
<b>2</b>	Copying a Square	0	1	0	1	0	1	0	1	points	○					
		0	1	0	1	0	1	0	1	points	○					
<b>7</b>	Copying a Star	0	1	0	1	0	1	0	1	points	○					
		0	1	0	1	0	1	0	1	points	○					
<b>Subtest 3: Manual Dexterity</b>		Raw Score														
<b>2</b>	Transferring Pennies 	Trial 1	Trial 2	Raw	0–2	3–4	5–6	7–8	9–10	11–12	13–14	15–16	17–18	19–20	○	
		pennies	pennies	Point	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
<b>Subtest 4: Bilateral Coordination</b>		Raw Score														
<b>3</b>	Jumping in Place—Same Sides Synchronized	Trial 1	Trial 2	Raw	0	1	2–4	5						○		
		jumps	jumps	Point	0	1	2	3								
<b>6</b>	Tapping Feet and Fingers—Same Sides Synchronized	Trial 1	Trial 2	Raw	0	1	2–4	5–9	10						○	
		taps	taps	Point	0	1	2	3	4							
<b>Subtest 5: Balance</b>		Raw Score														
<b>2</b>	Walking Forward on a Line	Trial 1	Trial 2	Raw	0	1–2	3–4	5	6						○	
		steps	steps	Point	0	1	2	3	4							
<b>7</b>	Standing on One Leg on a Balance Beam—Eyes Open 	Trial 1	Trial 2	Raw	0.0–0.9	1.0–2.9	3.0–5.9	6.0–9.9	10						○	
		seconds	seconds	Point	0	1	2	3	4							
<b>Subtest 6: Running Speed and Agility</b>		Raw Score														
<b>3</b>	One-Legged Stationary Hop 	Trial 1	Trial 2	Raw	0	1–2	3–5	6–9	10–14	15–19	20–24	25–29	30–39	40–49	≥50	○
		hops	hops	Point	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
<b>Subtest 7: Upper-Limb Coordination</b>		Raw Score														
<b>1</b>	Dropping and Catching a Ball—Both Hands	Trial 1	Trial 2	Raw	0	1	2	3	4	5						○
		catches	catches	Point	0	1	2	3	4	5						
<b>6</b>	Dribbling a Ball—Alternating Hands	Trial 1	Trial 2	Raw	0	1	2	3	4–5	6–7	8–9	10				○
		dribbles	dribbles	Point	0	1	2	3	4	5	6	7				
<b>Subtest 8: Strength</b>		Raw Score														
<b>2a</b>	Knee Push-ups 	push-ups	Raw	0	1–2	3–5	6–10	11–15	16–20	21–25	26–30	31–35	≥36	○		
			Point	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9			
<b>2b</b>	Full Push-ups	push-ups	Raw	0	1–2	3–5	6–10	11–15	16–20	21–25	26–30	31–35	≥36	○		
			Point	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9			
<b>3</b>	Sit-ups 	sit-ups	Raw	0	1–2	3–5	6–10	11–15	16–20	21–25	26–30	31–35	≥36	○		
			Point	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9			
<i>Notes &amp; Observations</i>																
											○					
											Total Point Score Short Form (max = 88)					

\* For Subtest 2: Fine Motor Integration, add the facet scores, record the sum in the Raw Score column, and transfer the raw score for each item directly to the corresponding oval in the Point Score column.

## 10.2 Upitnik za procjenu kineziološkog aktiviteta i neaktiviteta “Netherlands Physical Activity Questionnaire” (NPAQ)

IME I  
PREZIME

DATUM  
ROĐENJA

**Upute:** Molimo, zaokružite broj koji najbolje opisuje prirodu vašeg djeteta u proteklih šest mjeseci. Na primjer, ako se u proteklih šest mjeseci Vaše dijete više voljelo igrati samo nego s drugom djecom, zaokružite broj 1 za prvo pitanje. S druge strane, ako se jednako voljelo igrati samo kao i sa drugom djecom, zaokružite broj 3. A ako se isključivo voljelo igrati s drugom djecom, zaokružite broj 5.

	Gotovo uvijek ↙		Jednako ↓		Gotovo uvijek ↘	
1. Voli se igrati samo	1	2	3	4	5	Voli se igrati s drugom djecom
2. Preferira mirne igre (npr., čovječe ne ljuti se)	1	2	3	4	5	Preferira žive igre (npr., nogomet)
3. Ne voli se baviti sportom	1	2	3	4	5	Voli se baviti sportom
4. Introvertiran je (tih, rezerviran)	1	2	3	4	5	Ekstrovertiran je (društven)
5. Voli čitati ili crtati	1	2	3	4	5	Ne voli čitati ili crtati
6. Voli se igrati u zatvorenom (kuća, vrtić)	1	2	3	4	5	Voli se igrati vani
7. Manje je fizički aktivan od druge djece iste dobi	1	2	3	4	5	Više je fizički aktivan od druge djece iste dobi

**Upute:** Molimo, odgovorite na pitanja koja se tiču svakodnevne rutine Vašeg djeteta u proteklih šest mjeseci. Procijenite vrijeme što točnije (čak i u četvrtinama sata, npr., 2 sata i 45 minuta).

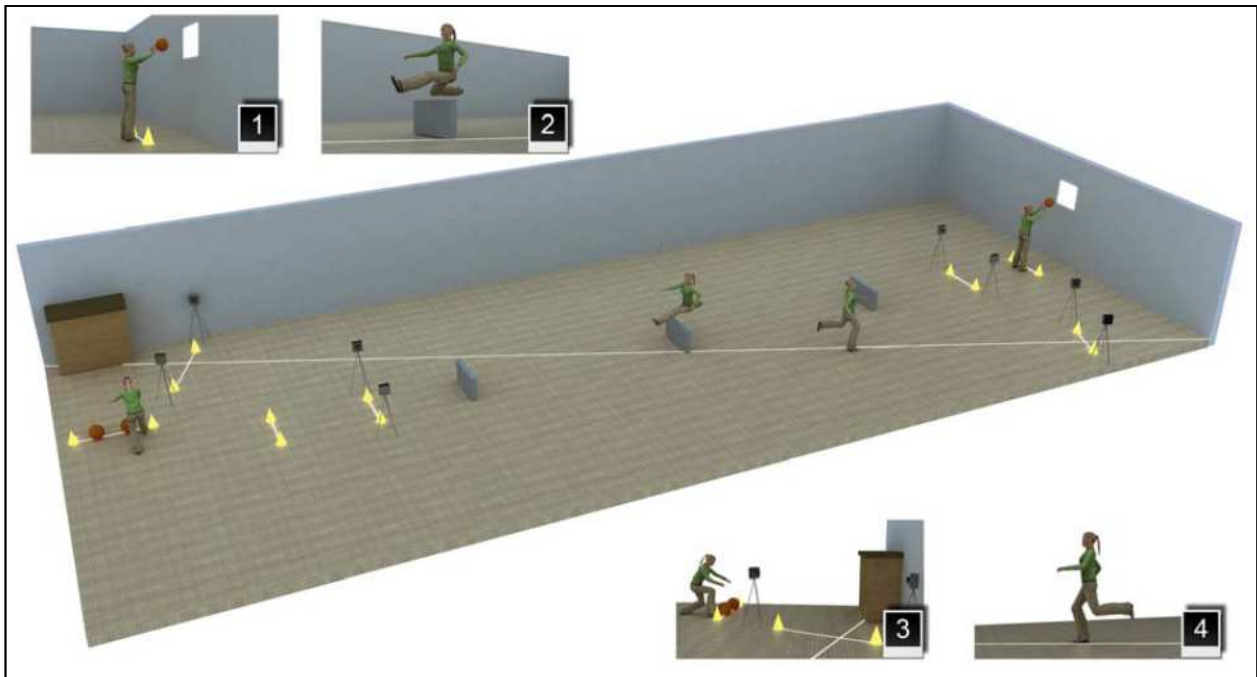
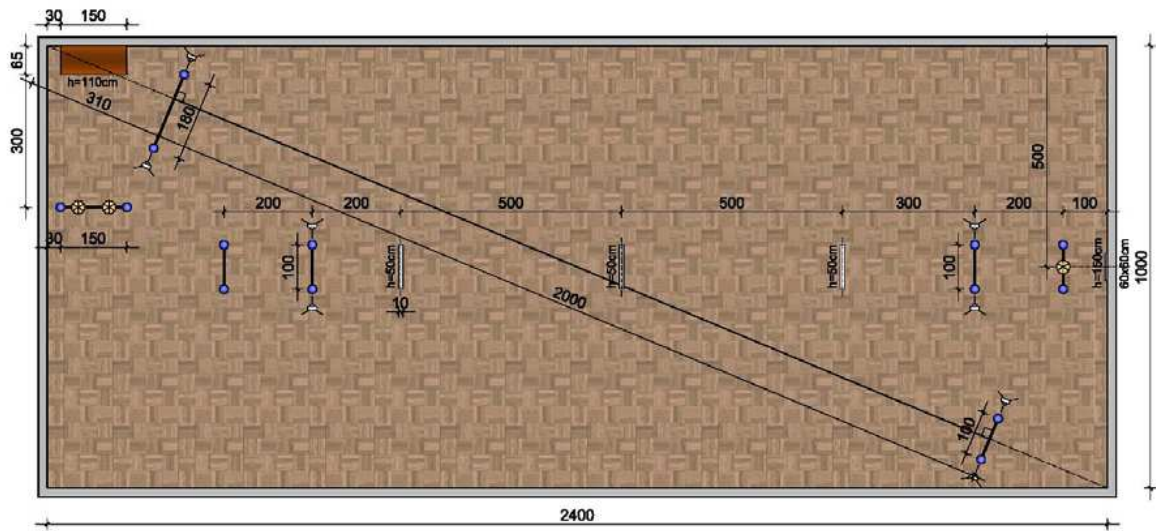
8. U prosjeku, koliko sati na dan Vaše dijete provede gledajući televiziju (uključujući i video)?  
\_\_\_\_\_sati na dan.

9. U prosjeku, koliko sati na dan Vaše dijete provede igrajući kompjuterske igrice?  
\_\_\_\_\_sati na dan.

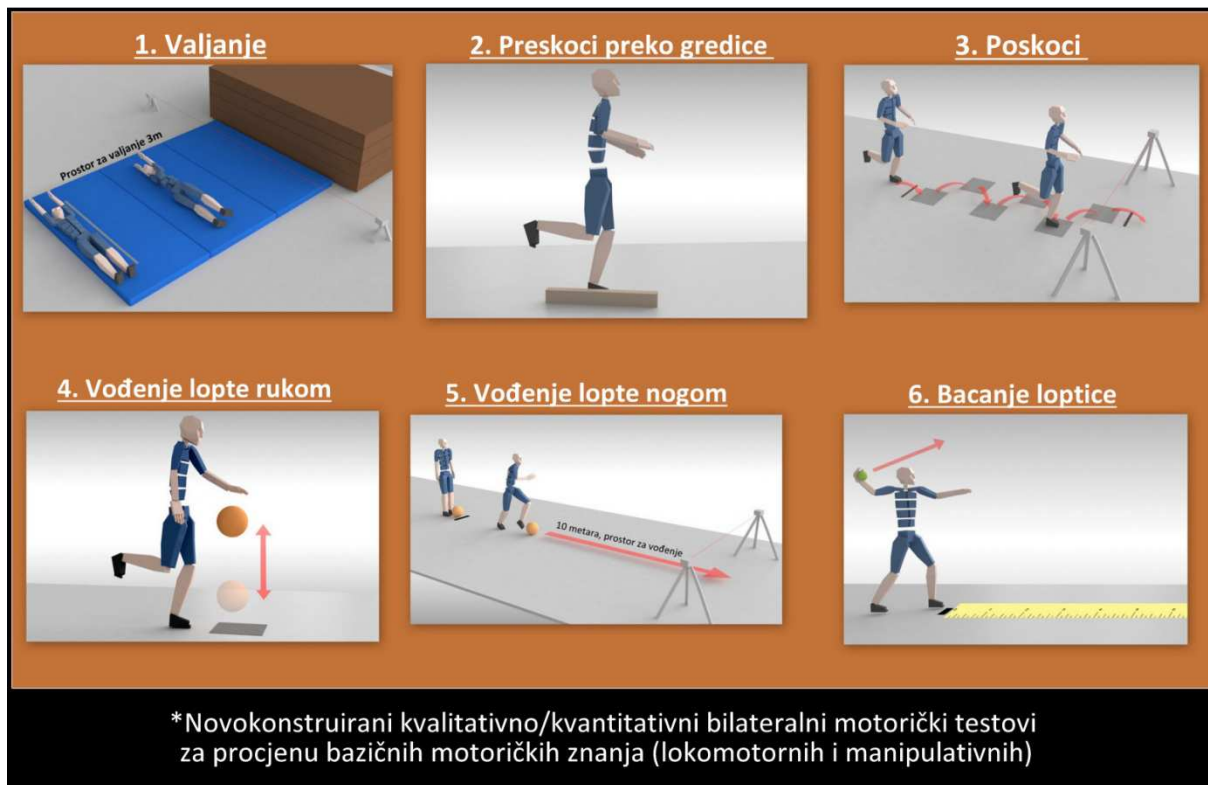
**Hvala Vam što ste izdvojili vrijeme za popunjavanje ovog upitnika.**



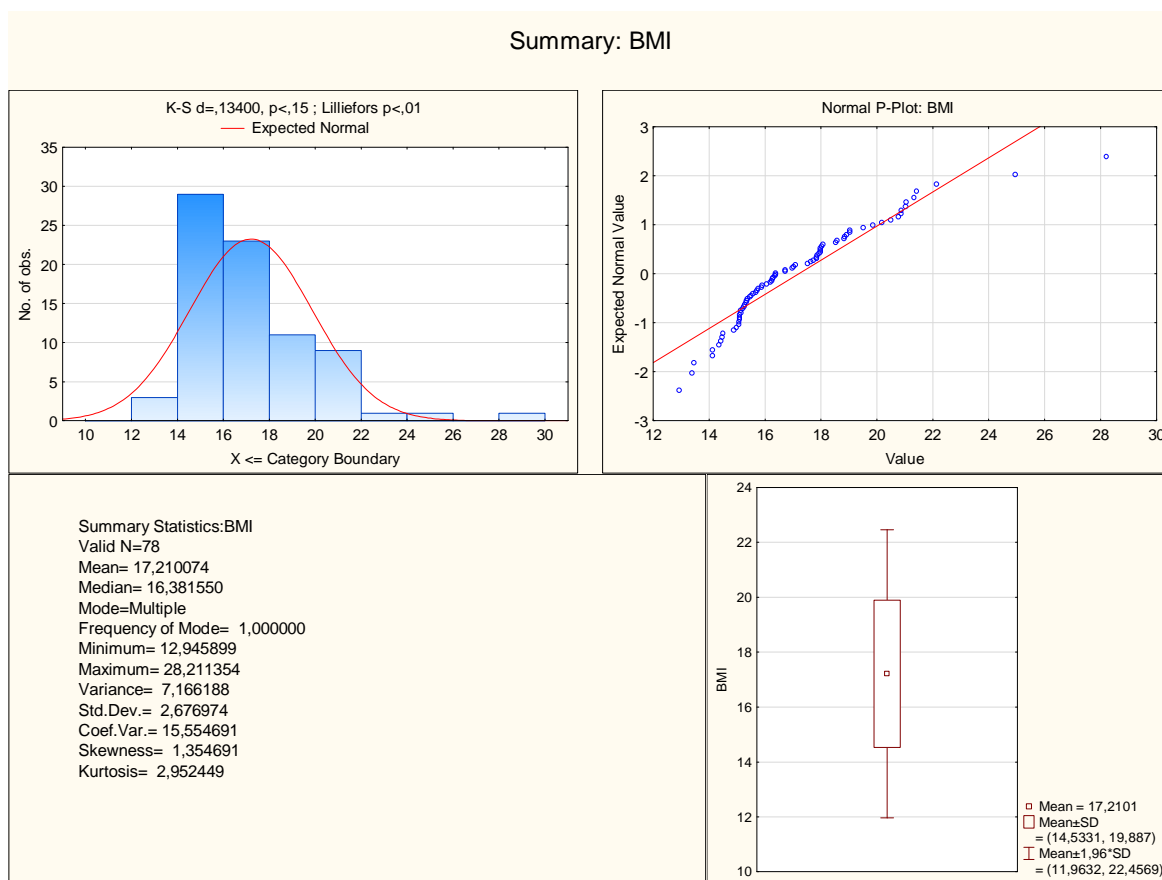
### 10.3 Prikaz tlocrta dvorane i skica poligona za procjenu biotičkih motoričkih zadataka (Žuvela 2011)



## 10.4 Prikaz novokonstruiranih bilateralnih motoričkih testova za procjenu lokomotornih i manipulativnih motoričkih znanja



## 10.5 Grafički prikaz izračuna indeksa tjelesne mase (BMI) i njegova tabelarna klasifikacija po Svjetskoj zdravstvenoj organizaciji (WHO)



### Preporučena BMI kategorizacija prema Svjetskoj zdravstvenoj organizaciji (WHO)

BMI	Klasifikacija
< 20	Pothranjenost
20 - 25	Idealna težina
25 - 30	Prekomjerna tjelesna masa
> 30	Pretilost

Izvor: [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)