

# Mogućnost procjene dominantne ruke kod sestogodisnjaka

---

Jukić, Mihaela

Master's thesis / Diplomski rad

2020

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:147:687516>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-20**

Repository / Repozitorij:

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



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU UČITELJSKI FAKULTET ODSJEK ZA  
RANI I PREDŠKOLSKI ODGOJ I OBRAZOVANJE**

**PREDMET:**

Metodologija programiranja u TZK

**DIPLOMSKI RAD**

Ime i prezime pristupnika: Mihaela Jukić

TEMA DIPLOMSKOG RADA: Mogućnost procjene dominantne ruke kod šestogodišnjaka

**MENTOR:**

izv.prof. dr. sc. Vatroslav Horvat

**Zagreb, rujan 2020.**

# SADRŽAJ

## SADRŽAJ

Sažetak

Summary (Zusammenfassung)

1.UVOD.....	1
2.DOSADAŠNJA ISTRAŽIVANJA.....	1
2.1.Struktura mozga.....	1
2.2.Lijeva i desna hemisfera mozga... ..	2
2.3..Edukacijska kineziologija.....	4
2.4.Dobrobiti fizičke aktivnosti u ranom djetinjstvu.....	6
2.5.Osobine i psihološki uvjeti razvoja djeteta u dobi od 6 do 7 godina.....	7
2.6.Povijesni pregled odnosa prema pojmovima lijevo i desno.....	8
2.7.Jezik o pojmovima lijevo i desno.....	10
2.8.Antropološka istraživanja.....	11
2.9.Suvremena istraživanja i istraživanja povezana sa primatima.....	12
2.10.Istraživanja u povijesti umjetnosti.....	14
2.11.Istraživanja povezana s djecom.....	15
2.12.Istraživanja u Republici Hrvatskoj.....	16
3..METODA RADA.....	17
3.1.Cilj i hipoteza.....	17
3.2.Uzorak ispitanika i testova.....	17
3.3.Metode obrade podataka.....	19
4.REZULTATI I RASPRAVA.....	19
4.1. Analiza rezultata brzine bočnog kretanja u desnu i lijevu stranu u sva tri mjerenja... ..	19
4.2. . Analiza rezultata (najbolje) brzine kretanja u desnom i lijevom smjeru u odnosu na dominantnu ruku ispitanih.....	23
5.ZAKLJUČAK.....	29
6.LITERATURA.....	31
PRILOZI.....	33

Izjava o akademskoj čestitosti

## Sažetak

Mozak je u fokusu istraživanja brojnih znanstvenika diljem svijeta. Specijalizacijom lijeve i desne hemisfere mozga dolazi i do preferencije dominantne ruke kod ljudi. Svega 11% svjetskog stanovništva je ljevoruko. Djeca u ranom djetinjstvu mogu koristiti obje ruke kao dominantne, međutim do šeste godine života većina djece počinje koristiti jednu kao dominantnu, a to obilježje će ih pratiti čitav život. Ljevorukost u ljudskoj populaciji postoji od prapovijesti, te se na nju kroz povijest gledalo na različite načine. Cilj ovog istraživanja je ustanoviti mogućnost utvrđivanja dominantne ruke kod šestogodišnjaka u odnosu na brzinu bočnog kretanja. U istraživanju je sudjelovalo sto trideset i dvoje djece, a samo istraživanje se provodilo u dječjem vrtiću. Rezultati ovog istraživanja pokazali su korelaciju između korištenja dominantne ruke i brzine bočnog kretanja, te shodno s time se i hipoteza- „Djeca s dominantnom rukom, koja može biti lijeva ili desna će se bolje kretati u tu stranu”, potvrđuje.

Ključne riječi: razvoj mozga, ljevorukost, bočno kretanje i lateralizacija

## Summary

The human brain is an important focus of research all around the world. With hemispheric specialization people tend to start using their left or right hand as dominant. Only 11% of the world's population is left-handed. Children tend to use both hands as dominant in early childhood, but when they reach the age of six, the majority will start using one as the dominant hand. Left handedness has existed in the world's population since the very beginning of human civilization, and it was not always a positive characteristic. The aim of this research is to try to determine handedness among six year old children, and if it is in correlation with speed of movement to the left/right side (motor skills). A total of 132 children participated in this study, and research was conducted in one preschool facility. Results of this research have shown us that there is a correlation between handedness and speed of movement in the dominant side.

Key words: brain development, left handedness, motor skills , lateralization

## 1. UVOD

Ljevorukost u ljudskoj populaciji postoji od prapovijesti. Brojna znanstvena istraživanja različitih znanstvenih disciplina to potvrđuju. Svega 11% svjetske populacije je ljevoruko, a djeca se uglavnom do šeste godine života opredjeljuju za korištenje dominantne ruke. Čovjeka takva karakteristika prati čitav život, no postoje i ljudi koji se jednako spretno koriste objema rukama.

Mozak je vitalni organ u ljudskom tijelu, odgovoran za sve funkcije našeg organizma. No, iako ima esencijalnu ulogu on ne djeluje samostalno, već je kao organ u konstantnoj interakciji sa svim drugim dijelovima tijela. Mozak je podijeljen na lijevu i desnu hemisferu, a same hemisfere su prožete režnjevima. Glavne sastavnice moždanog tkiva su glije i neuroni, koji su ujedno i osnovna funkcionalna jedinica mozga. Neuroni su organizirani u ćelije i usko su specijalizirani za komunikaciju šaljući živčane impulse, a povezani su sinapsama. (Organisation for Economic Co-operation and Development{OECD}, 2007, str.37).

Cilj ovog istraživanja je ustanoviti mogućnost utvrđivanja dominantne ruke kod šestogodišnjaka u odnosu na brzinu bočnog kretanja. Ovo istraživanje podijeljeno je u dva dijela. Prvi dio sastoji se od teorijskog dijela, a drugi dio obuhvaća istraživanje u kojem je sudjelovalo sto trideset i dvoje djece. Teorijski dio obuhvaća tematiku koja će se baviti funkcijom i strukturom mozga, edukacijskom kineziologijom i razvojem djeteta. Zatim, u nastavku autorica navodi bitna istraživanja na temu ljevorukosti iz raznih znanstvenih područja. Na teorijski dio se nastavlja samo istraživanje, koje je provedeno u odgojno obrazovnoj ustanovi. U ovome dijelu rada autorica opisuje metodu rada, postavlja cilj i hipotezu samog istraživanja, navodi metode obrade podataka, te predstavlja rezultate samog istraživanja.

## 2. DOSADAŠNJA ISTRAŽIVANJA

### 2.1. Struktura mozga

Ljudski mozak je po mnogim znanstvenicima najviši doseg evolucije u živom svijetu. On je centar inteligencije i pamćenja, a smješten je u glavi čovjeka zaštićen lubanjom. Judaš i Kostović (1997) navode kako se anatomski gledano mozak sastoji od velikog mozga, malog mozga i moždanog debla.

Veliki mozak se sastoji od starijeg dijela, međumozga i mlađega, krajnjega mozga. Talamus i hipotalamus su smješteni u međumozgu. Talamus je zaslužan za osjetilne informacije vezane za dodir, orijentaciju u prostoru i dr. Hipotalamus ima važnu ulogu u regulaciji vegetativnih stanja. Veliki se mozak anatomski sastoji od dvije hemisfere, to jest dvije moždane polutke, koje su međusobno povezane bijelom moždanom tvari. Sama površina velikog mozga građena je od sive tvari i obilno je izbrazdana. OECD (2007) ističe kako je veliki mozak prema funkciji podijeljen na pet do šest režnjeva (lobusa): čeonni (frontalni), tjemeni (parijetalni), sljepoočni (temporalni), zatiljni (okcipitalni), otok (insula) i rubni režanj.

Mali mozak kako navodi Gojković (2014) je dio središnjeg živčanog sustava, nalazi se u stražnjoj lubanjskoj jami, izvana je obložen sivom moždanom tvari a iznutra bijelom. Unatoč činjenici što zauzima samo desetinu volumena moždanog sustava sastoji se od polovice neurona cijeloga mozga. Mali mozak prema Judaš i Kostović (1997) je odgovoran za sve motoričke aktivnosti u našem tijelu kao što su kretanje udovima, trupom i očnim mišićima. Odgovoran je za pravilno izvođenje automatskih i voljnih kretanja. Mali mozak je najbolje razvijen u čovjeka zbog njegovog uspravnog stava.

Moždano deblo je nastavak kralježnične moždine, a sastoji se od srednjeg mozga, mosta i produljene moždine. Gojković (2014) objašnjava kako je baš moždano deblo najstariji dio ljudskog mozga, dužine oko 10 cm. U tijelu se nalazi u stražnjoj lubanjskoj jami, ispod malog mozga. U njemu se nalazi i mrežasta formacija koja zahvaća talamus i hipotalamus te produženu moždinu koja je zadužena za regulaciju disanja i rada srca. Unatoč složenoj strukturi mozga važno je istaknuti kako u ljudskoj populaciji ne postoje identični mozgovi. Svaki mozak je iste anatomije i iste strukture, no snaga povezanosti živčanih ćelija i njihova organiziranost ovise od pojedinca do pojedinca. Više čimbenika utječe na razvoj mozga kao što je genetika, iskustvo, stimulans koji se dobiva iz okoline i slično.(OECD, 2007)

## 2.2. Lijeva i desna hemisfera mozga

Mozak je oduvijek bio u fokusu istraživačkog rada brojnih znanstvenika. Danas se još uvijek ne zna kako ljudski mozak u potpunosti funkcionira. Kroz povijest su se javljale brojne teorije i metode o samom funkcioniranju mozga. Smatralo se da mozak koji je podijeljen na dvije hemisfere nije povezan, te da svaka hemisfera djeluje zasebno jedna od druge. OECD

(2007) navodi brojna rana istraživanja koja se tiču mozga. A kao najzanimljivije navodi frenologiju. Frenologiju je naime utemeljio njemački psiholog Franc Joseph Gal, koji je tvrdio da opipavajući nekome glavu može zaključiti ima li osoba dar za matematiku ili na primjer lingvistiku. Takve teorije su danas pobijene. No svejedno možemo često u društvu čuti izjave kako netko funkcionira lijevom stranom mozga a netko desnom. Takvi povijesni pogledi na funkcioniranje mozga su danas napušteni, te se svakako zna da je mozak jedini organ na kojem je jasno vidljiva funkcionalna asimetrija. U svojem radu Hedrih i Nešić (2006) jasno ističu kako su dvije moždane hemisfere jasno povezane živčanim strukturama, te da u obavljanju određenih zadataka sudjeluju obje hemisfere. Međutim, svaka hemisfera je uže specijalizirana za određene moždane funkcije. Razlika u hemisferama se očituje u obradi vizualnih, auditivnih, jezičnih, emocionalnih, olfaktivnih, taktilnih informacija. Lijeva hemisfera je središte racionalnog razmišljanja, analize i govora, obrade numeričkih podataka i logike. Lijeva hemisfera također obrađuje podatke vezane za jezik (pisanje i čitanje), matematiku, logičke operacije. Stoga se često smatra da profesije poput inženjera, matematičara, istraživača i sl. imaju dominantnu lijevu hemisferu mozga. Desna hemisfera je pak središte intuicije, emocija, neverbalnog razmišljanja, kreativnosti. Iz ovog proizlazi vjerovanje da ljudi koji su intuitivni, emotivni, maštoviti, kreativni imaju dominantnu desnu hemisferu a da kao profesije često biraju određena umjetnička područja. (OECD,2007).

Fincher (1993, str. 119-129) u svojoj knjizi ističe kako su prvim promatranjima znanstvenici uočili da oštećenje lijeve strane mozga dovodi do težeg pokretanja udova desne strane tijela, gubitka govora i slično. Dok su oštećenja desne strane mozga dovodila do težeg pokretanja udova lijeve strane tijela. Kasnije se longitudinalnim istraživanjima zaista utvrdilo u postojanje specijaliziranih hemisfera mozga. Lijeva hemisfera mozga kontrolira desnu stranu tijela, a desna hemisfera mozga lijevu uz konstantnu komunikaciju i suradnju. Tako na primjer desno uho bolje procesira jezik od lijevog, jer brže šalje impulse u lijevu hemisferu mozga koja pak bolje obrađuje jezične informacije. Dok se lijevom rukom bolje može čitati Brailleovo pismo, jer šalje podatke u desnu hemisferu mozga koja bolje obrađuje taktilne podatke i zadužena je za spacijalnu inteligenciju. Razvojem moderne tehnologije ustanovilo se da je tek rođenim bebama aktivnija jedna strana mozga više u odnosu na drugu, i to najčešće lijeva. Smatra se da će većini djece ta hemisfera biti dominantnija.

Razmišljajući o asimetriji možemo zaključiti kako je cijeli svijet satkan na asimetriji. Upravo takve stavove u svojoj knjizi iznosi Healey (2001, str. 38), spomenuvši kako postoje određene razlike u veličini, obliku i poziciji očiju i ušiju. Osmijeh često zna biti iskrivljen, a



stopala mogu biti različitih veličina. Slična asimetrija postoji i u biljnom i životinjskom svijetu koji nas okružuje. Biljke, životinje, stanice, formacije stijena, zvijezde i planeti su asimetrični. Nadalje, većina stručnjaka određuje dominantnu ruku kao orijentir prema kojem se zaključuje koja hemisfera mozga nam je dominantnija. Dominantnom rukom se smatra ona ruka koju pojedinac koristi prilikom obavljanja određenih radnji kao što su pisanje, pranje zubi, šivanje, češljanje, korištenje alata, bacanje itd. Do šeste godine života se kod djece očituje potpuna preferencija za korištenje jedne ruke. No, nisu svi ljudi isključivo ljevac i dešnjaci. Postoje i oni koji se podjednako dobro služe objema rukama, takvi pojedinci se nazivaju ambidexteri. Takvi slučajevi su iznimno rijetki u ljudskoj populaciji, te se smatra da svega 1% svjetskog stanovništva spada u tu kategoriju.

### 2.3. Edukacijska kineziologija

U zapadnom svijetu je desetljećima vladala teza u odgoju i obrazovanju kako su tijelo i um odvojeni, te kako se uči isključivo umom, dok se važnost fizičke aktivnosti nije toliko dovodila u spregu s kognitivnim razvojem. Na tim temeljima su i nastale različite obrazovne paradigme, koje su zapravo otežavale učenje i spoznajni razvoj. Danas postoje mnoga istraživanja koja stavljaju naglasak na esencijalnu povezanost uma i tijela koja djeluje na razvoj moždanih funkcija. Ismail (1976) u svojem istraživanju ističe kako su stare civilizacije spoznale važnost integriranog razvoja, stoga navodi Sokrata, Platona, Descartesa i Darwina koji su svi naglašavali nedjeljivost psihičkog i fizičkog. U svome članku spominje brojne teorije kao na primjer Gestalt psihologiju koja naglašava da se svaki pojedinac treba promatrati kao jedinstvena cjelina, te ako se u jednom elementu nešto događa to će utjecati na cjelinu. Bitno je da pedagozi shvate kako je razvoj rezultat interakcije više čimbenika. Također, istraživanja u ovom radu dokazuju kako je bolji školski uspjeh izravno povezan s fizičkom aktivnošću. Posokhova (2007) govori o tome kako ljudski pokreti koji s vremenom postaju sve složeniji izravno utječu na rast ljudskog mozga, te da usklađeni i uravnoteženi pokreti otpuštaju dopamin u mozgu koji djeluje na razvoj moždanih struktura. Objašnjava kako igra, prirodni oblici kretanja, a posebno integrirajući pokreti poput Brain Gyma (gimnastike za mozak) poboljšavaju dječju spoznaju i poboljšavaju daljnje učenje. Posokhova piše o tome kako je edukacijska kineziologija znanost o primjeni prirodnih pokreta u svrhu poticanja spoznaje i učenja (prema Hannaford). Specifične tjelesne aktivnosti pripremaju mozak za

usvajanje, pohranjivanje znanja i vještina. Brain Gym je senzomotorički program koji se sastoji od 26 temeljnih aktivnosti i sustava od pet koraka koji potiču razvoj senzomotoričke integracije. Osmislili su ga znanstvenici dr.sc. Paul Dennison i Gail E. Dennison, koji su zaključili da upravo dobra veza između osjeta, tijela i uma omogućuju bolje usvajanje znanja u ranoj dobi. Kada usklađeno funkcioniraju dijelovi tijela i um to dovodi do poboljšanja opće motoričke koordinacije, koncentracije i pamćenja, jezičnih vještina, organizacijskih vještina, logičkog mišljenja i razumijevanja te emocionalne ravnoteže. Preciznim i učestalim izvođenjem vježbi se poboljšava suradnja, komunikacija i povezanost obiju hemisfera u mozgu što olakšava kognitivne procese. Sami autori ove metode ističu kako je Brain Gym sastavljen od jednostavnih i opuštajućih pokreta u kojima svatko može uživati, u svrhu poboljšanja akademskih vještina i učinaka. Promatrajući američki sustav obrazovanja, zaključili su da neka djeca mogu pratiti takav kurikulum dok druga imaju velike poteškoće u učenju. Problem leži u obradi informacija koje mozak prima, te nedovoljnoj povezanosti dijelova mozga. Zbog toga određene informacije ostaju pohranjene isključivo u malom mozgu, dok iste te informacije teško obrađuje veliki mozak. Osmišljenim vježbama se upravo potiče obrada informacija cijelim mozgom. (Dennison,1986). Gregorc i Meško (2016) u svojem istraživanju ističu kako unatoč dobro strukturiranom kurikulumu u Sloveniji i dalje odgojitelji koji rade u predškolskim ustanovama djeci nude strukturiranu igru, u kojoj djeca gube svoju slobodu, te ih tako planiran odgojno obrazovni rad zakida u razvoju. Unatoč suvremenim paradigmama koje danas prevladavaju u području predškolskog odgoja i obrazovanja koja govore o povezanosti cjelokupnog dječjeg razvoja i stavljaju veliki naglasak na slobodnu igru, fizičku aktivnost koja potiče razvoj. Igra i fizička aktivnost je sastavni i dominantni dio djetinjstva. Istraživanje su proveli u Sloveniji, istraživanjem je obuhvaćeno 37 predškolskih ustanova, a samo istraživanje je provedeno na odgojiteljima. Istraživanje je pokazalo da su odgojitelji svjesni važnosti fizičke aktivnosti u ranome djetinjstvu, međutim smatraju da nisu dovoljno educirani u tome području. Unatoč činjenici što su dobili dodatnu edukaciju prije samog istraživanja. Potvrdili su da se ustaljene prakse poučavanja djece teško napuštaju, a da sami odgojitelji nisu skloni cjeloživotnom usavršavanju što je ključno za implementaciju suvremenih paradigmi. Sturza Milić (2014) naglašava kako je područje motoričke kreativnosti vrlo skromno istraženo, iako se kreativnost kao takva cijeni kao izuzetno ljudsko obilježje. Motorička kreativnost može se definirati kao kreativni motorički odgovor na određene poticaje iz okoline. Za vješto rješavanje problemskih situacija, potrebno je kritičko mišljenje, koje se stvara između ostalog i ako dijete kreativno motorički rješava određene problemske situacije. Zbog toga je bitno da se djeca što ranije uključe u sportske aktivnosti, no vodeći problem suvremenog društva je upravo

nedostatak poticajnog okruženja za fizičku aktivnost. Posokhova (2007) naglašava kako ova metoda rada ima izuzetno uspješne rezultate, provodi se u više od osamdeset zemalja svijeta i svojedobno je ovaj program bio uvršten među 12 najuspješnijih eksperimentalnih programa za djecu.

#### 2.4. Dobrobiti fizičke aktivnosti u ranom djetinjstvu

Rano djetinjstvo se najčešće u stručnoj literaturi opisuje kao period od rođenja do sedme godine djetetovog života. Taj dio ljudskog života je najznačajniji period u kojem se ljudski mozak najintenzivnije razvija. Fizička aktivnost je odavno prepoznata kao bitna determinanta u kognitivnom i neurološkom razvoju u periodu srednjeg djetinjstva i odrasle dobi. Znanstvena istraživanja pokazuju da učenici koji su fizički aktivni imaju izvrstan akademski uspjeh, dok u odrasloj dobi fizički aktivni ljudi imaju manji rizik za razvoj određenih bolesti a jedna od takvih bolesti je i Alzheimerova bolest. No, vrlo malo istraživanja obrađuje vezu između fizičke aktivnosti i kognitivnog razvoja u ranom djetinjstvu. Jedan od razloga zašto nema mnogo istraživanja koja obrađuju ovu temu, je činjenica da bavljenje fizičkom aktivnošću u ranom djetinjstvu je sve do nedavno bila potpuno zanemarena tema. To proizlazi iz pretpostavke da su djeca prirodno fizički aktivna. Suvremena istraživanja pokazuju da u Australiji više od 73% djece vrijeme koje bi trebali provoditi aktivno provode sjedilački. (Carson, Hunter, Kuzik, Wiebe, Spence, Friedman, Tremblay, Slater, Hinkley, 2016). Prekomjerna tjelesna težina je postala globalni problem, a sve je više pretila djece i u ranom djetinjstvu. Jedno istraživanje provedeno u Kanadi naglašava kako djeca starosti između dvije i pet godina promatrana u periodu od jednog sata 60% vremena provode sjedeći, mašući rukama ili mirno stojeći. Svega 11% vremena (7 minuta) provode umjereno hodajući ili trčeći. (Timmons, Naylor, Pfeiffer, prema Danner i sur., 2007) Zapadno društvo sve više udaljava djecu od fizičkih aktivnosti, a istraživanja potvrđuju da su pretila djeca manje fizički aktivna od djece normalne tjelesne težine. Sve više djece svoje slobodno vrijeme provodi gledajući televiziju ili koriste druge digitalne medije. Postoji velik rizik da će sve više djece imati problema s pretilošću, te neće biti toliko zdravi kao njihovi vlastiti roditelji. Upravo je fizička aktivnost ključna prevencija protiv pretilosti. (Hills, Andrew, Andersen, Lars, Byrne, Nuala , 2011).

Zdrave navike i pozitivni stavovi prema tjelovježbi se stvaraju u ranom djetinjstvu, te se prenose i na kasnije periode života. Bitno je osnažiti odgojitelje kako bi razvili svijest o

važnosti provođenja programa tjelesne i zdravstvene kulture u vrtićima. Djeci bi trebalo biti omogućeno što više sadržaja koji su prilagođeni njihovoj dobi i tjelesnim mogućnostima, kako bi svako dijete moglo razviti svoje maksimalne kapacitete.

## 2.5. Osobine i psihološki uvjeti razvoja djeteta u dobi od 6 do 7 godina

Djeca u ovoj dobi se često upuštaju u nove izazove i često neopravdano imaju visok stupanj samopouzdanja. Često se u ovoj dobi javlja jedna mirnoća i čini nam se kao da djeca postaju introverti. Planira svoje aktivnosti i ustrajno je u tome da ono što započne dovrši do kraja. Javljaju se mnogi strahovi, te nam se može činiti da je dijete strašljivo možda čak i pretjerano. Glavni kriterij po kojem se vrši samoevaluacija su vršnjaci, te se često igraju s onom djecom koja su istog spola. (Starc, Čudina Obradović, Pleša, Profaca, Letica, 2004) Autorice navode kako je dijete u toj dobi motorički vrlo spretno, izvodi složene motoričke pokrete, održava ravnotežu, povezuje hodanje i trčanje, savladava više prepreka, brzo trči više od 40 metara, skače u vis više od 40 cm, skače sunožno do 20 cm, skače sa zaletom, vješto se penje na drvo ili stup. Uspješno barata predmetima, te može precizno pogoditi cilj određenim predmetom na udaljenosti od 1,5 m, može uhvatiti loptu koju baca u zid ili u zrak. Fina motorika mu je dobro razvijena, što se vidi na koji način dijete barata i koristi predmete. Tako da vrlo uspješno presavija papir, modelira glinu, koristi pribor za jelo, samo servira hranu, može prišiti gumb i sl. Uživa u složenim aktivnostima i igrama loptom, kontrolira mišiće lica, oponaša emocionalne izraze lica. Starc i sur. (2004) objašnjavaju kako na području spoznajnog razvoja dijete namjerno istražuje svijet oko sebe, te ima veliku osjetljivost za detalje. Ono što je važna promjena u spoznajnom razvoju za dijete ove dobi je pojava razdoblja konkretnih operacija koja traje sve do 12. godine djetetovog života. Ono što je još bitno istaknuti je da se dijete počne zanimati za prošlost i budućnost, bolje se snalazi u gledanju na sat, pojam smrti počinje shvaćati kao kraj života. Kada govorimo o rješavanju problemskih situacija, dijete u ovoj dobi nudi veći broj ideja i uočava uzročno-posljedične veze. U razvoju govora autorice objašnjavaju kako se javlja interes za pisanu riječ i gramatička pravila. Dijete ove dobi komunicira bez problema, uspješno izražava svoje misli, ideje i želje, te se sposobno dogovoriti i planirati buduće radnje. Na području socio-emocionalnog razvoja se javljaju često neopravdani strahovi i razne neugode, međutim pojava bijesnih reakcija nije više toliko učestala. Dijete u potpunosti kontrolira svoje ponašanje samousmjeravajućim govorom. Pokazuje sve veći interes za

grupnim radom i sudjelovanje u određenim timovima. U moralnom razdoblju počinje rabiti načelo pravednosti kao važan kriterij prema kojem se dijeli nagrada.

## 2.6. Povijesni pregled odnosa prema pojmovima lijevo i desno

Kroz povijest se na pojmove desno i lijevo gledalo na različite načine. Postoje brojna istraživanja koja o tome govore, istraživanja koja se bave proučavanjem lingvistike, književnosti, mitologije, povijesti umjetnosti itd. Fincher (1993, str. 30) upravo navodi neka od tih istraživanja u svojoj knjizi u kojoj spominje odnos prema lijevom i desnom u samoj Bibliji i način na koji su umjetnici slikarskim tehnikama prikazivali sakralnu tematiku. Tako na primjer Michelangelo na svojim slikama slika Evu koja jabuku uvijek uzima lijevom rukom. Dok se često na umjetničkim djelima može vidjeti kako Bog i Isus daju blagoslove desnom rukom, dok Sotona proklinje ljude lijevom rukom. Navodi istraživanje Richarda Uhrbrocka koji je godinama proučavao klasična dijela, te je zaključio kako Isus često sjedi na lijevom koljenu Djevice Marije, a ne na desnom. Međutim, autor ove knjige navodi i činjenicu kako upravo gledatelj (publika) vidi Isusa kako Mariji sjedi desno na koljenu, što je možda i bila poanta samih umjetnika. Kroz cijelu Bibliju se preferira desna ruka i desno u odnosu na lijevo. Dio posvećen Sudnjem danu koji piše Matej govori o tome kako će se narodi pokloniti Njemu, te kako će On podijeliti narode na ovce i koze. Ovce će staviti na svoj desni dlan a koze na lijevi. Oni na desnom dlanu će biti spašeni, dok oni na lijevom dlanu će biti osuđeni na život u vječnoj vatri koja je pripremljena za vruga i njegove anđele. Između ostalog i samo križanje rukom kao i proces krštenja se također izvodi desnom rukom, dok se sve ostalo smatra blasfemijom. Također se i danas zadržao običaj da ako netko prosipa sol, kako bi maknuo sa sebe nesreću istu tu sol kupi desnom rukom i baca ju preko lijevog ramena. Taj običaj se pojavio nakon što je Juda prikazan na Posljednjoj večeri kako ruši sol, a bacajući sol preko lijevog ramena naravno djelujemo na vruga (nesreću) koji se po običaju pojavljuje bogu s lijeve strane. Healey (2001) u svojoj knjizi također govori o tome kako je vrug najčešće prikazivan kao ljevjak, a u Budizmu se put ka Nirvani račvao u dva dijela. Lijevi je bio krivi, a desni je bio put ka prosvjetljenju.

Fincher (1993) navodi da je i Antika isto imala određene stavove prema lijevom i desnom. U staroj Grčkoj se smatralo ako je netko sjedio tako da je stavio lijevu nogu preko desne, nesrećom. Također, vjerovalo se ako je dijete u truhu majke okrenuto na desno u rođenje sina, a ako je fetus položen na lijevo u rođenje kćeri. Sam Platon u svojim djelima piše o putovanju

duše, koja jednom kada napusti tijelo dolazi na prekrasno mjesto gdje sjede suci između dva prolaza. Oni koji se proglase čestitima odlaze desnim putem koji vodi u raj. Nesretnici kojima se sudi kao kriminalcima odlaze lijevim putem koji vodi silaznom putanjom a na leđima im se lijepi papir s njihovim grijesima. Na tom tragu Platon ističe i teoriju dualizma, te ljudske ruke opisuje kao dvije suprotnosti, a sa suprotnostima se ljudi susreću u životu, nekih se čak i plaše jer su mistične. Primjere koje navodi su raj i pakao, povijest i budućnost, subjektivna i objektivna realnost. Na tu teoriju se naslanja i Robert Hertz koji 1960. godine ljudske ruke opisuje kao simbole fundamentalnog dualizma koji proizlaze iz religije kao što su dobro i zlo, sakralno i svjetovno, božansko i demonsko. Rimljani su izmislili rukovanje desnom rukom kao i poznati pozdrav koji su kasnije preuzeli i nacisti. U kuće svojih prijatelja su uvijek prvo zakoračili desnom nogom, a kihali su tako da su glavu uvijek okretali desno koja se smatrala sretnom stranom. Stvorili su koncept kojim za desno vezuju pojam dexter koji znači vješto, pametno dok su lijevo povezivali s negativnim i zlim. Healey (2001) napominje kako su u prvim kazalištima i predstavama, negativci uvijek na pozornicu ulazili s lijeve strane.

U Srednjem vijeku na dvoru je nasljednik prijestolja i miljenik prikazivan kako sjedi kralju na desnoj ruci, dok se dijete koje je bilo u nemilosti ili nezakonito dijete prikazivalo s lijeva. Od tuda danas rabimo frazem nečija desna ruka, ili da je netko nekome desna ruka. U francuskoj imamo primjer ustrojstva njihovog nacionalnog zbora u kojem su plemići bili vladino desno krilo, dok su tada rastući kapitalisti (negativci) bili lijevo krilo. Nisu sve kulture imale negativan odnos prema lijevom, tako autor navodi primjere starih Kineza koji su smatrali lijevu stranu jednako vrijednom, i američke Zuni Indijance koji su obje strane smatrali personifikacijom dvojice bogova, te je prema njima lijevo mudro i hrabro. Fincher (1993, str. 46). Nadalje, Healey (2001) navodi kako je u Europi i Američkim kolonijama uobičajena procedura bila kada bi se žene optuživalo za vraćanje takva da su se javno skidale, te su im se tražili madeži na lijevoj strani tijela što se smatralo ultimativnim dokazom da su vještice.

U 19. i 20. stoljeću uobičajena praksa je bila da su se djeca koja su koristila lijevu ruku kao dominantnu tukla i maltretirala, dok u konačnici nisu počela koristiti desnu. Danas u mnogim kulturama na području Afrike i Azije se lijeva ruka opisuje prljavom, jer se njome koristi tijekom osobne higijene. Nekoliko teorija postoji čak koje su vezane uz nošenje vjenčanog prstena na lijevoj ruci. Jedna seže u doba starih Egipćana, koji su prstenje nosili na lijevoj ruci kako bi bili bliže srcu. A druga govori o antičkoj Grčkoj i Rimu, gdje su se prsteni nosili na lijevoj ruci kako bi istjerali vraga. Danas se također točenje vina lijevom rukom smatra nesrećom. Healey (2001, str. 3).

Maorska kultura njeguje mušku stranu kao desnu, ta strana je živa, kreativna, sveta, jaka. Ženska strana je naravno suprotna muškoj i opisuju je kvalitete suprotne muškoj. U ceremonijalnim obredima žene u Maorskim plemenima strogo moraju paziti da trake s kojima mašu pomiču isključivo s lijeva na desno, desnom rukom. Ukoliko se ne pridržavaju pravila čeka ih iznenadna smrt. U lovu muškarci love isključivo desnom rukom koja je sveta, snažna i hrabra. Domhoff je provodio istraživanja na američkim sveučilištima, te je propitivao studente koje emocije vezuju uz pojmove lijevo i desno. Rezultati su pokazali da mišljenja studenata 20. stoljeća nisu bitno drugačija od onih koje je pronašao u antropološkoj literaturi u kojoj je naišao na mišljenja ljudi koji dolaze iz drugačijih, manje naprednih civilizacija. Asocijacije s kojima su studenti vezali pojam lijevo su bili: loše, mračno, nečisto, zapad, žensko, nisko, ružno, crno, smrt, homoseksualnost, mistično. Dok asocijacije koje su vezivali za desno su: pozitivnost, svjetlo, heteroseksualno, čisto, sveto, muško, visoko, istočno, snažno, prekrasno, bijelo, ispravno, život. Fincher (1993, str. 42-47).

## 2.7. Jezik o pojmovima lijevo i desno

Često nismo niti svjesni koliko korištenje jezika oblikuje naša vjerovanja i stavove. Koliko su određeni stereotipi duboko utkani u našu tradiciju i civilizaciju. Ako koristimo pojam lijevo u govoru, on je najčešće povezan s nečim negativnim. Tako često možemo čuti da netko govori kako se ustao na lijevu nogu. Ili pak možemo čuti izjave kako netko pleše ili trči kao da ima dvije lijeve noge. Lijevo je zapravo u obje ove izjave povezano s negativnim, nespretnošću, lošim raspoloženjem i slično. U Engleskom jeziku za pojam desno se koristi *right*, a ista ta riječ u engleskom jeziku znači ispravno. U Francuskom se za ljevorukost koristi riječ *gauche*, što znači nespretno, čudno. U Njemačkom jeziku *links* također znači čudno, dok u Talijanskom jeziku riječ za ljevorukost je *mancini*, što znači deformirano. Portugalski jezik opisuje ljevorukost s riječju *canhoto*, što znači slabost. Healey (2001) Antički jezici su se mogli čitati s obje strane, no onda su Grci preuzeli fenički alfabet. Iako se inicijalno pisao s desna na lijevo Grci su to u finalnom obliku promijenili u pisanje s lijeva na desno. Zapadna civilizacija je prihvatila takav način pisanja, a lakši je dešnjacima nego ljevacima. Fincher (1993, str. 58).

## 2.8. Antropološka istraživanja

Život na planeti je potekao iz Afrike, te se iz Afrike proširio po cijelome svijetu. Brojna nalazišta pračovjeka i njihovih habitata su idealna baza za provođenje raznih istraživanja. Različite znanosti sudjeluju u tim istraživanjima, te iščitavanjem literature mogu se zaista pronaći zanimljivi podaci. Jedno takvo istraživanje govori o analizi kostiju lubanje majmuna, koji su služili kao glavni izvor hrane Australopiteku. Australopitek je naziv roda pronađenog samo u Africi, na planeti je živio prije 4 do 3 milijuna godina. Ono što je najvažnije istaknuti za Australopiteka je činjenica da spada u isti rod Hominini, kao i današnji ljudi. Istraživanjem kostiju lubanja zaključilo se da je glavna razlika između lubanja tih majmuna i samog Australopiteka činjenica što su majmuni imali simetričnu lubanju, te da niti jedan dio lubanje nije bio veći u odnosu na drugi. Ono što je važno za ovo istraživanje je činjenica da su Australopiteki namjerno koristili oružje kojim su zadavali smrtonosne udarce plijenu, a rezultati su pokazali da je velika većina tih smrtnih udaraca zadana od strane dešnjaka. Spominje se i istraživanje iz 1929. koje objedinjuje ekshumaciju 700 Egipćana koji su živjeli u periodu između dvadeset sedme i tridesete dinastije. Temeljitom analizom lubanja, zaključeno je da je veći moždani kapacitet sadržavala desna hemisfera mozga. Wells i Levy ističu vrlo važnu činjenicu proučavajući fosilne ostatke iz paleolitika i neolitika. U kamenom dobu ljudi su većinu vremena živjeli kao sakupljači i lovci. Prehranjivali su se biljkama, voćem, bobicama i svime što su pronašli u prirodi. Kasnije su počeli uzgajati stoku i baviti se poljoprivredom. Oruđe koje su tada ljudi koristili je najčešće bilo napravljeno od vrlo jednostavnih prirodnih materijala, često od kostiju, kamena, drveta, slonovače. Ostaci koji su se našli na arheološkim nalazištima današnje Švicarske, Francuske i Engleske upućuju na to da tada, 5000 godina prije nove ere nije postojala kolektivna preferencija prema jednoj ruci kao dominantnoj. Što znači da su se ljudi jednako vješto koristili i lijevom i desnom rukom. No situacija se brzo počela mijenjati. Znanstvenici objašnjavaju da je do velikih promjena došlo u brončanom dobu (3000-1000 g. prije nove ere). Izumom kotača, pluga, kolica, arhitekture, a po mnogima i najznačajnijeg novog materijala bronce. Blau objašnjava da su se broncom mogla izrađivati tehnološki naprednija oruđa, snažnija, bolja i čvršća. Izrada takvog oruđa je bila dugotrajna, skupa i komplicirana, te se alat nije duplicirao za obje ruke jer je materijal bio rijedak i teško dostupan. Tvorci takvog oruđa morali su dizajnirati alate s kojima se moglo bolje baratati jednom rukom i takvo oruđe je moralo biti prilagođeno za jednu ruku. Ostaci nam govore da su



odabrali desnu ruku po kojoj su konstruirali nova oruđa. S vremenom je takva proizvodnja ušla u društveni kodeks i nije se propitivala, te se ista praksa nastavila i u željeznom dobu kada su alati bili još napredniji sve do danas. Takvo oruđe je bila vrlo vrijedna imovina, prenosila se iz generacije u generaciju kao i vjerojatno upute kako se njime barata i na koji način se koristi. Kao primjer možemo navesti da su prva nalazišta alata kao što je srp, pokazala da su apsolutno svi srpovi bili napravljeni za dešnjake. Danas možemo također pronaći plemena koje žive vrlo jednostavnim životom kao što su Bushmani, australski Aboridžini, Pigmejci, Bantu plemena itd. Oni koriste jednostavna oruđa i ne pokazuju preferenciju prema dominantnoj ruci. Možemo zaključiti da jedna od teorija naglašava kako je upravo razvoj tehnologije primorao ljude da se opredijele za dominantno korištenje jedne ruke. Najranija nalazišta sumerske kulture i egipatske kulture kao i njihovo pismo, aritmetika i umjetnost ukazuju na to da su bili skloniji dešnjacima. No, postoji i zapisana legenda o Aleksandru Velikom koji je pokorio zemlju u kojoj su svi bili ljevaci, a narod je štovao upravo lijevu ruku jer je anatomski gledano bliže srcu. Zanimljivo je i razmišljanje povjesničara Thomasa Carlylea koji daje svoj odgovor na pitanje zašto su se ljudi kroz povijest opredijelili za korištenje desne ruke kao dominantne u odnosu na lijevu. On razmišlja na način da su kroz povijest ljudi često ratovali, branili svoj teritorij od neprijatelja. Kako bi zaštitili srce kao vitalni organ u ljudskom tijelu, lijevi dio tijela su prekrivali štitom i branili ga lijevom rukom. Desnom su se pak borili, dakle u desnoj ruci su držali oružje i ulazili u borbu. Tako su povećali svoje šanse za preživljavanjem. (Fincher, 1993). Iz prikazanog možemo zaključiti da postoje brojne teorije koje pokušavaju objasniti zbog čega je u ljudskoj populaciji vrlo mali broj ljevaka, no ne možemo sa sigurnošću znati je li to rezultat ljudskog opredjeljenja ili je takva pojava jednostavno puka slučajnost.

## 2.9. Suvremena istraživanja i istraživanja povezana s primatima

Bolja povezanost hemisfera kod ljevaka možda opravdava činjenicu da mnogi ljevaci postižu vrlo visoke rezultate na testovima inteligencije. Ljevorukost se češće ističe kod profesionalnih glazbenika, jer ljevaci mogu bolje koristiti obje ruke odjednom. No ono po čemu je zasigurno lijeva ruka obilježila povijest sporta i kao takva ušla u anale, je utakmica između Engleske i Argentine na svjetskom nogometnom prvenstvu 1986. godine. Diego Maradona je tada zabio svoj najpoznatiji gol lijevom rukom, a sama ruka je prozvana *la mano de Dios*, Božja ruka. Nije neuobičajeno da su mnogi vrhunski sportaši ljevaci, pogotovo u pojedinačnim sportovima kao što su tenis, boks, judo i mačevanje. Ljevaci u sportskim aktivnostima imaju prednost, jer bolje mogu koristiti obje ruke odjednom ali protivnicima

pružaju i efekt iznenađenja zadajući udarce s lijeve strane na što dešnjaci nisu navikli. Nezgode i sklonost ozljedama su također češći među ljevacima, zbog činjenice što su strojevi uglavnom napravljeni za dešnjake, stoga je ljevacima vrlo teško njima baratati. (Gutwinski, Loscher, Mahler, Kalbitzer, Heinz, Bempohl, 2011) Statistika govori da je ljevaka između 10 % do 15 % svjetske populacije, te da im se broj u zadnjih 100 godina učetverostručio. 30 milijuna ljevaka živi u Sjedinjenima Američkim Državama. Dok za Afriku i Aziju nema preciznih istraživanja, neka istraživanja govore o tome da u Indiji ima manje ljevaka u odnosu na desetljeća prije. Zatim statistika također potvrđuje da ima više ljevaka među muškarcima, jer neki znanstvenici povezuju testosteron s ljevorukošću. Također, statistika potvrđuje više slučajeva ljevorukosti među blizancima i među djecom koja su prijevremeno rođena. Dvostruko više ljevaka ima među mlađom populacijom nego starijom, što se pripisuje liberalnom odgoju i činjenici da se ljevorukost više ne ispravlja. Genetika također igra veliku ulogu u odabiru dominantne ruke, tako će 45% djece biti ljevoruko ako imaju oba ljevoruka roditelja, 25% će ih biti ljevoruko ukoliko je majka ljevoruka, a 20% će ih biti ljevoruko ako im je otac ljevoruk. (Healey, 2001) Nekim znanstvenicima je u fokusu istraživanja i asimetrija moždanih hemisfera, te pojava dominante strane tijela kod primata. Pokušavaju dokučiti je li taj fenomen isključivo vezan za ljudsku vrstu. Tecumseh, Fitch i Braccini (2013) provodili su istraživanja u zoološkim vrtovima, te su različitim testovima pokušali dati odgovor na pitanje koriste li primati jednu stranu tijela češće od druge. Zaključili su da među primatima ne postoji isključivo jedna preferencija prema dominantnom ud u unutar cijele populacije. Primati su koristili ovisno o težini zadatka bilo lijevi ili desni ud kako bi nešto dohvatili, no nikada to nije bio isključivo jedan. Ove rezultate potvrđuje i znanstveni rad autora Steele i Uomini (2005) koji navode da je među primatima i praljudima omjer korištenja lijevog i desnog uda (ruke) 50:50, dok je današnji omjer među ljudima 90:10 u korist korištenja desne ruke. Takav omjer je prema autorima isključivo rezultat prirodne selekcije, te objašnjavaju kako je genetika utjecala na sadašnje stanje. Procjenjuju da je gen koji određuje dominaciju desne ruke dominantan u odnosu na gen koji određuje dominaciju lijeve ruke koji je recesivan. Kroz godine širenjem dominantnog gena, nastupio je takav omjer u ljudskoj populaciji. No, ističu kako im je još zanimljivija činjenica održavanja i preživljavanja recesivnog gena.

## 2.10. Istraživanja u povijesti umjetnosti

Povijest umjetnosti nam daje jedinstven pogled u svijet likovnih umjetnika. Likovni izričaj je vrijedan arheološki materijal, kojeg možemo pronaći u bilo kojoj povijesnoj epohi. Između ostalog istraživanja u povijesti umjetnosti su vrlo važna i za temu ovog rada, jer kako ističu znanstvenici kroz likovni izričaj možemo puno toga doznati o upotrebi dominante ruke. Steele i Uomini (2005) u svome radu detaljno govore o umjetnosti, te objašnjavaju da istraživanja pećinske umjetnosti paleolitika upućuju na to da je izvor svjetla tadašnjim umjetnicima dolazio s lijeve strane. To bi značilo da su baklju morali držati u lijevoj ruci dok su desnom (dominantnom) gravirali ili crtali po stijeni. Prema potezima linija koje su vukli, također se da zaključiti da su dominantno koristili desnu ruku. Navode pet istraživanja u kojima su se proučavala likovna djela, te na koji način likovi prikazani na djelima koriste određene alate. Uhrbrock je godinama proučavao skulpture, slike, kovanice i marke. Zaključio je da se likovi više prikazuju iz lijevog profila na području Amerike, dok na području Europe iz desnog profila i to u periodu između šestote godine prije nove ere i 1964. Skulpture koje predstavljaju određene ljudske motive kako nešto rade ili drže alat u rukama u periodu renesanse podjednako prikazuju ljevake i dešnjake. Isus se uvijek slikao kako sjedi na lijevom koljenu, što objašnjava namjernu odluku umjetnika da tako prikazuju taj motiv, ili su pak umjetnici Isusa slikali na lijevom koljenu kako bi Madonna imala dominantnu ruku slobodnu za korištenje. Coren i Porac proučavaju uporabu alata na umjetničkim djelima, koja obuhvaćaju slike, skulpture, crteže i sl. Proučili su preko 1180 motiva s različitih geografskih područja. Ljudski motivi prikazani na području Europe, Azije, Afrike i Amerike u periodu između 15 000 godina prije nove ere i 1950., prikazuju 92.6 posto dešnjaka. Taj postotak ostaje stabilan kroz cijelo vrijeme i zastupljen je jednako na svim geografskim područjima. Spenneman je proučavao motive na piramidi u Javi, koja je napravljena između osmog i desetog stoljeća prije nove ere. Proučio je 1504 likovnih scena koje prikazuju 14,892 ljudskih likova. Likovi prikazani na reljefima koriste ruke kako bi obavljali jednostavne i složene radnje. Likovi koji obavljaju jednostavne radnje uglavnom su prikazani kako se naslanjaju na štap, drže cvijet, mač ili kišobran, vode konja i sl. Dok likovi koji obavljaju složene radnje prikazani su kako sviraju instrument, pripremaju hranu, jašu slona, ili barataju mačem, nožem, lukom i strijelom ili kopljem. Omjer korištenja desne ruke naspram lijeve je 137:16 (89.5 %), dok omjer za jednostavne radnje u korištenju desne ruke naspram lijeve je 578:348 (62.4%). Znanstvenici smatraju da će dešnjaci crtajući motiv iz profila, najčešće prikazati profil usmjeren prema lijevoj strani, dok će ljevaci profil nacrtati okrenut prema desnoj strani. Neki znanstvenici

vodeći se ovom hipotezom objašnjavaju kako su u prapovijesti ljudi podjednako koristili lijevu i desnu ruku. Perello objašnjava proučavajući likovne motive u Altamiri, da je motiv bizona podjednako crtan iz profila okrenut prema desno i lijevo. Slična zapažanja imaju i drugi znanstvenici koji su istraživali pećinsku umjetnost, te zaključuju da je ljevaka u prapovijesti bilo jednako kao i dešnjaka. Ove zaključke dovode u pitanje istraživači koji proučavaju otiske ruku u pećinama napravljenih od strane pračovjeka. Vode se hipotezom da ukoliko bismo htjeli otisnuti ruku na zid, tada bismo položili nedominantnu ruku na zid dok bismo dominantnom miješali boju ili obrubili samu ruku koja je na zidu. Delluc i Delluc proučavajući literaturu koja obrađuje pećinsku umjetnost navode da su na zidovima prikazane uglavnom lijeve ruke. Istiću rezultate koje su prikupili iz 17 pećina s područja Španjolske i Francuske, u kojima je otisnuto sveukupno 319 otisaka. Od 319 otisaka 228 je prikazivalo lijevu ruku, a 52 desnu. Ovakva statistika je slična i na drugim arheološkim nalazištima prapovijesti s područja Europe, Australije, Amerike.

## 2.11. Istraživanja povezana s djecom

Kako prepoznati ljevorukost u dječjoj dobi i kako pristupiti takvom djetetu je zasigurno jedno od pitanja koje si postavljaju roditelji, ali i odgojno obrazovni djelatnici. Pouzdano se zna da se lateralna preferencija razvija postupno s usavršavanjem motoričkih sposobnosti. Dijete može koristiti do određene dobi obje ruke kao dominantne, da bi se u konačnici odlučilo za jednu kojom će izvršavati zadatke. Znanstvenici smatraju da se preferencija prema dominantnoj ruci može vrlo rano vidjeti. Postoje podaci koji govore da se već na ultrazvuku može vidjeti kako 90% djece stavlja desni palac u usta, što povezuju s kasnijim opredjeljenjem za dominantnu ruku. Na tom tragu istraživači objašnjavaju da bi trebalo promatrati kojom rukom djeca počinju mahati ili pokazivati željeni objekt, kojom rukom drže bocu iz koje piju, kojom rukom drže pribor za jelo, bacaju loptu i sl. Primijetili su da mnogo djece koristi lijevu ruku za obavljanje zadataka vezanih uz finu motoriku (pranje zubi, pisanje), a desnu kada su u pitanju zadaci vezani uz krupnu motoriku (bacanje lopte). Uobičajen period života u kojem se iskristalizira korištenje dominantne ruke je obično između dvanaestog mjeseca i šeste godine života. Djevojčice puno ranije od dječaka počinju koristiti dominantnu ruku. U Sjedinjenim Američkim Državama postoje različiti testovi kojima testiraju djecu, međutim Healey (2001) ističe kako ti testovi nisu prilagođeni djeci, te su kao takvi loši. Vođenje dnevnika, promatranje

i jednostavni testovi su određene metode kojima se možemo služiti u određivanju dominantne ruke kada su u pitanju djeca. Odgojno obrazovni djelatnici bi svakako trebali ljevorukost isticati kao pozitivnu karakteristiku, poticati samopouzdanje kod ljevoruke djece, kako bi ona mogla stvoriti pozitivnu sliku o sebi i razvijati dobru samosvijest (Healey, 2001) . Kroz povijest se često događalo da se ljevaci sile na korištenje desne ruke, danas se takva praksa smatra zlostavljanjem zbog razvoja svijesti o ovoj problematici. Posljedice preusmjerenja ljevorukosti mogu dovesti do poremećaja u živčanom sustavu i mucanja, a poteškoće se mogu javiti i u razvoju govora, motorike, karakteru i intelektualnom razvoju (Kosinac,2007). Razvojna psihologija govori o tome kako djeca uče po modelu, te su odrasli model djeci koja ih promatraju. Na tom tragu Fincher (1993) u svojoj knjizi navodi jedno zanimljivo istraživanje koje je pokazalo da razredi u kojima predaju ljevoruki učitelji imaju puno više ljevoruke djece u odnosu na one u kojima predaju dešnjaci. Johnston, Nicholls, Shah i Shields (2009) s druge strane pišu o longitudinalnom istraživanju koje je provedeno na predškolskoj djeci u Australiji. Istraživanje se bavilo mogućnošću utjecaja lateralizacije mozga na cjelokupan razvoj djeteta. U istraživanju je sudjelovalo nešto manje od 10 000 djece, podijeljene u dva klastera. Prvi klaster se sastojao od oko 5 000 ispitanika, a radilo se o djeci koja su 2004. godine bila mlađa od 12 mjeseci, te ih se pratilo do njihove šeste i sedme godine života. Drugi klaster se sastojao od oko 5 000 ispitanika koji su 2004. godine imali između 4 i 5 godina, te ih se pratilo do njihove desete i jedanaeste godine života. Ljevaci, dešnjaci i ambidexteri su se sustavno pratili kako napreduju u svom razvoju, a uzimao se u obzir i socioekonomski status roditelja. Istraživanje je pokazalo da ljevaci i ambidexteri postižu znatno lošije rezultate u čitanju, pisanju, prepisivanju, socio emocionalnom razvoju, finoj i krupnoj motorici od dešnjaka. Autori smatraju da takav rezultat utječe i na određene ishode te djece kasnije u životu.

## 2.12. Istraživanja u Republici Hrvatskoj

U svrhu pisanja ovog rada, proučena su i određena istraživanja koja su rađena u Republici Hrvatskoj. Pregledom literature i digitalnih baza podataka ustanovljeno je da se u Republici Hrvatskoj nije provelo mnogo istraživanja kojima je tema ljevorukost. Takvih istraživanja je nadasve malo, a istraživanja kojima su u fokusu djeca i lateralizacija skoro da i ne postoje. U nastavku će biti navedena dva istraživanja koja su objavljena u digitalnim bazama podataka. Prvo od tih istraživanja je završni rad autorice Jedrejčić (2017), cilj istraživanja je bio saznati postoje li razlike u likovnom izražavanju i likovnom razvoju kod djece ljevaka i dešnjaka. Uzorak ispitanika se sastojao od 24 djeteta od kojih 12 čine ljevaci, a 12 dešnjaci. Istraživanje

je pokazalo kako ne postoji značajna razlika u likovnom izražavanju ljevaka i dešnjaka, međutim autorica navodi kako se ljevaci susreću s poteškoćama zbog neprilagođenosti likovnog pribora ljevacima. U samom istraživanju je pobijen i mit o neurednim ljevacima, jer se ispostavilo da neurednost ne ovisi o preferenciji dominantne ruke već o likovnoj tehnici koju dijete koristi. Autorica ističe kako ni sami odgojno obrazovni djelatnici nisu dovoljno kompetentni za rad s djecom ljevacima, te da se u ustanovama u kojima rade nedovoljno ispituje fenomen ljevorukosti. Ostavlja prostor za daljnja istraživanja s većim brojem djece, te u području prilagođenosti likovnih pomagala ljevacima.

Drugo istraživanje je diplomski rad autorice Stanić (2017), koja je istraživala povezanost između koraka u stranu i dominantne ruke. Istraživanje je provedeno na 232 ispitanika starosti od 5,5 do 7,2 godina starosti. Istraživanjem nije utvrđena značajna statistička razlika u brzini izvođenja koraka u lijevu, odnosno desnu stranu. Autorica ističe kako je potrebno provesti dodatna istraživanja kako bi se ova problematika bolje ispitala. Na tom tragu je nastalo i ovo istraživanje

### 3. METODA RADA

#### 3.1. Cilj i hipoteza

Cilj ovog rada je utvrditi postoji li veza između brzine bočnog kretanja i dominantne ruke. Hipoteza koja je postavljena prije samog istraživanja je da postoji veza između brzine bočnog kretanja u lijevo i desno, te odabira dominantne ruke kod djece. Iz navedenog možemo navesti hipotezu:

- Hipoteza istraživanja, H1: Djeca s dominantnom rukom, koja može biti lijeva ili desna će se bolje kretati u tu stranu.

#### 3.2. Uzorak ispitanika i testova

Istraživanje je provedeno kroz veljaču i ožujak 2019. godine u DV Grigora Viteza čiji osnivač je Grad Zagreb. Za svu djecu koja su sudjelovala u istraživanju prikupljene su privole roditelja, a traženo je i posebno odobrenje ravnateljice za provođenje samog istraživanja. Prilikom utvrđivanja inicijalnog stanja subjekata zaključeno je da većina djece može sudjelovati u istraživanju, a određena djeca koja nisu savladala inicijalno testiranje i djeca koja su imala određene teškoće u razvoju nisu bila uključena u istraživanje. Djeca su svojevrijedno

pristupila testiranju, te su mogla u bilo kojem trenutku odustati od istraživanja. Uzorak ispitanika činila su djeca u sedmoj godini života, a obuhvaćeno je 132 ispitanika.

Test koraci u stranu provodio se u sportskoj dvorani vrtića. Vrijeme koje je bilo predviđeno za rad svakog ispitanika je 3 minute. U samom istraživanju je sudjelovao jedan ispitivač, a instrumentarij za rad bili su ljepljiva traka i štoperica. Ispitivanje koraci u stranu je izvršeno na duljini od 10 metara. Sam test koraci u stranu je proveden tako da se ispitanik prvo dvokorakom bočno kretao što je brže mogao u desnu stranu 10 metara, a liniju je morao prijeći s obje noge. Ispitaniku bi se zatim omogućio odmor, te je nakon odmora ispitanik ponovno pristupio testiranju na način da je istu radnju ponovio krećući se u lijevu stranu. Vršena su tri mjerenja kretanja u stranu (lijevo i desno), a odmor između svakog mjerenja bila su dva dana. Ispitivač je prilikom testiranja stajao uz liniju, te je provjeravao ispravan rad ispitanika, a verbalno je davao ispitaniku znak za početak kretanja u stranu. Sam test je ispitivač demonstrirao vizualno ispitanicima svojim primjerom, a test je i verbalno detaljno objasnio pazeći pritom da objašnjenje bude primjereno dobnom uzrastu djece. Rezultat se mjerio desetinkama sekunde od početka do trenutka kada je ispitanik s obje noge prešao liniju duljine 10 metara.

Za test koji je obuhvaćao procjenu dominantne ruke kod djece predviđeno vrijeme rada za svakog ispitanika procijenjeno je na 3 minute. U samom testiranju sudjelovao je jedan ispitivač a instrumentarij potreban za rad bili su papiri i flomasteri. Nakon mjerenja kretanja u stranu koji se mjerio u dvorani, ovaj test se vršio u sobi dnevnog boravka. Djeci su ponuđeni papiri i flomasteri te ih se verbalno potaknulo na slobodan likovni izraz. Ispitivač je pritom pomno promatrao koju ruku djeca koriste crtajući. A nakon opservacije koja je trajala tri minute zabilježio je rezultat. Kako bi se dodatno utvrdio rezultat odabira dominantne ruke, ispitivač je kroz razgovor s matičnim odgojiteljem provjerio učestalost korištenja dominantne ruke u svakodnevnim aktivnostima.

### 3.3. Metode obrade podataka

Prilikom obrade podataka od sveukupnog broja mjerenja korišten je najbolji rezultat, jer najbolje opisuje sposobnost djece. Provjerenim instrumentarijem prikupljeni podaci obradili su se statističko-matematički, a sami rezultati istraživanja prikazat će se u nastavku ovog rada. Iz dobivenih rezultata izračunati su osnovni i disperzivni parametri. Ti parametri obuhvaćaju aritmetičku sredinu, standardnu devijaciju, zakrivljenost, spljoštenost, minimalni i maksimalni rezultat. Cronbachovom alfa izračunata je pouzdanost samog testa. Statističke značajnosti razlika prosječnih rezultata djece koja se razlikuju po dominantnoj ruci u brzini bočnog kretanja izračunata su Leveneovim testom i T-testom. Naposljetku se T-testom također testirala statistička značajnost razlike prosječnih rezultata brzine kretanja u lijevo i desno uzevši u obzir korištenje dominantne ruke.

## 4. REZULTATI I RASPRAVA

### 4.1. Analiza rezultata brzine bočnog kretanja u desnu i lijevu stranu u sva tri mjerenja

U Tablici 1. prikazani su odabrani deskriptivni statistički pokazatelji brzine bočnog kretanja u desnu i lijevu stranu u sva tri mjerenja.

	<i>KUSD1</i>	<i>KUSD2</i>	<i>KUSD3</i>	<i>KUSL1</i>	<i>KUSL2</i>	<i>KUSL3</i>
<i>AS</i>	9.87	9.77	9.77	10.66	10.65	10.64
<i>SD</i>	1.08	1.17	1.19	1.22	1.31	1.23
<i>MIN</i>	7.02	6.95	6.62	7.38	7.06	6.42
<i>MAKS</i>	13.03	13.64	13.32	14.87	14.27	13.79

*Legenda: AS – aritmetička sredina, SD – standardna devijacija, MIN – minimalni rezultat, MAKS – maksimalni rezultat, KUSD1- prvo mjerenje kretanja u smjeru desno, KUSD2- drugo mjerenje kretanja u smjeru desno, KUSD3- treće mjerenje kretanja u smjeru desno, KUSL1- prvo mjerenje kretanja u smjeru lijevo, KUSL2- drugo mjerenje kretanja u smjeru lijevo, KUSL3- treće mjerenje kretanja u smjeru lijevo.*



U Tablici 2. prikazane su interkorelacije varijabli kojima je mjerena brzina bočnog kretanja u desnu stranu, odnosno, interkorelacije brzine bočnog kretanja u desnu stranu u sva tri mjerenja.

	<i>KUSD1</i>	<i>KUSD2</i>	<i>KUSD3</i>
<i>KUSD1</i>	1.00		
<i>KUSD2</i>	0.87	1.00	
<i>KUSD3</i>	0.84	0.92	1.00

*Legenda: KUSD1- prvo mjerenje kretanja u smjeru desno, KUSD2- drugo mjerenje kretanja u smjeru desno, KUSD3- treće mjerenje kretanja u smjeru desno.*

Iz Tablice 2. vidljivo je kako je najveća korelacija varijabli kojima je mjerena brzina kretanja u smjeru desno detektirana između drugog i trećeg mjerenja ( $r=0.92$ ). Pri tome, Cronbachov alpha koeficijent pouzdanosti triju varijabli iznosi 0.955. Prema mišljenju ispitivača razlog zbog kojeg drugo i treće mjerenje imaju najveću pouzdanost je taj što su sva djeca ponavljanjem savladala zadatak koji se od njih tražio. Postala su samopouzdanija u svoje vještine i mogućnosti, te su stekla visoku motivaciju za ostvarivanje što boljih rezultata.

U Tablici 3. prikazane su interkorelacije varijabli kojima je mjerena brzina bočnog kretanja u lijevu stranu, odnosno, interkorelacije brzine bočnog kretanja u lijevu stranu u sva tri mjerenja.

	<i>KUSL1</i>	<i>KUSL2</i>	<i>KUSL3</i>
<i>KUSL1</i>	1.00		
<i>KUSL2</i>	0.89	1.00	
<i>KUSL3</i>	0.85	0.94	1.00

*Legenda: KUSL1- prvo mjerenje kretanja u smjeru lijevo, KUSL2- drugo mjerenje kretanja u smjeru lijevo, KUSL3- treće mjerenje kretanja u smjeru lijevo.*

Iz Tablice 3. vidljivo je kako je najveća korelacija varijabli kojima je mjerena brzina kretanja u smjeru lijevo detektirana između drugog i trećeg mjerenja ( $r=0.94$ ). Pri tome, Cronbachov alpha koeficijent pouzdanosti triju varijabli iznosi 0.962, što dokazuje pouzdanost cijelog testa.

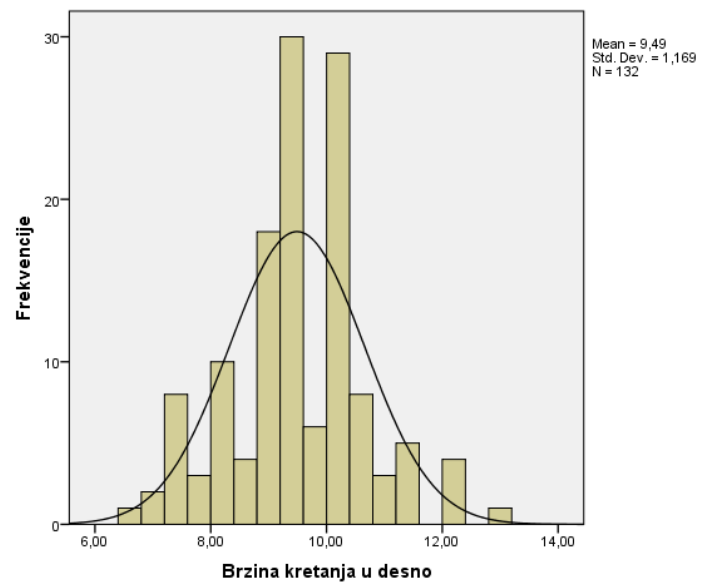
U svrhu daljnje obrade podataka od sva tri izvršena mjerenja, odnosno, od tri rezultata mjerenja brzine kretanja u određenom smjeru, za svako su dijete korišteni najbolji rezultati, odnosno, najmanji rezultati, jer najbolje opisuju sposobnosti i mogućnosti djece. Naime, obzirom da su djeca u tom dobnom uzrastu sklona brzom gubljenju koncentracije, najbolji rezultat od tri mjerenja daje najrealniju sliku njihovih mogućnosti i sposobnosti. Samim time, korištenjem jednog, najboljeg rezultata mjerenja za svako pojedino dijete prilikom analize brzine kretanja u određenom smjeru, dobivena je jedna jedinstvena mjera brzine kretanja u određenom smjeru. Na taj način, za brzinu kretanja u desno dobivena je jedna jedinstvena varijabla nazvana „Brzina kretanja u desno“, dok je za brzinu kretanja u lijevo također dobivena jedna jedinstvena varijabla nazvana „Brzina kretanja u lijevo“.

U Tablici 4. prikazani su osnovni deskriptivni statistički pokazatelji dviju varijabli koje mjere brzinu kretanja u određenom smjeru.

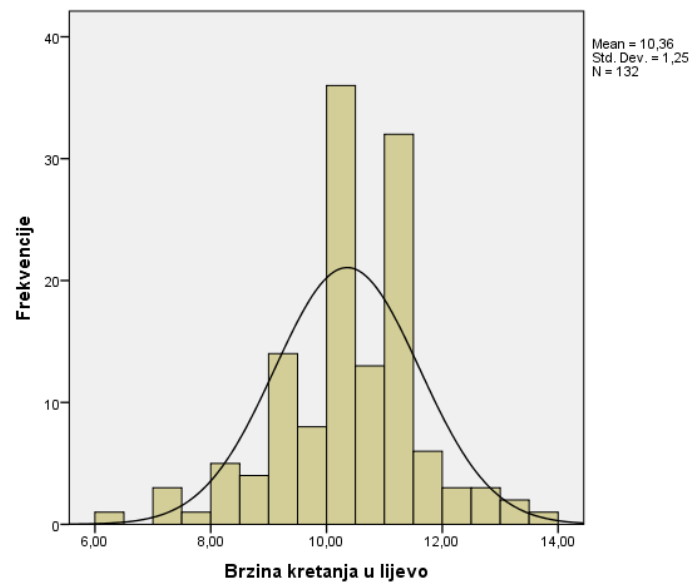
<i>Varijabla</i>	<i>AS</i>	<i>SD</i>	<i>Min</i>	<i>Maks</i>	<i>Asimetrija</i>	<i>Spljoštenost</i>
<i>KUSD</i>	9.49	1.17	6.62	13.03	0.07	0.51
<i>KUSL</i>	10.36	1.25	6.42	13.79	-0.21	0.79

*Legenda: KUSD - brzina kretanja u smjeru desno, KUSL - brzina kretanja u smjeru lijevo, AS - aritmetička sredina, SD - standardna devijacija, MIN - minimalni rezultat, MAKS - maksimalni rezultat, Asimetrija - oblik distribucije podataka pomoću Skewness mjere asimetrije, Spljoštenost - oblik distribucije podataka pomoću Kurtosis mjere spljoštenosti.*

Na Slici 1. prikazan je grafički prikaz rezultata postignutih na testu brzine kretanja u desno.



Na Slici 2. prikazan je grafički prikaz rezultata postignutih na testu brzine kretanja u lijevo.



Uvidom u rezultate iznesene u Tabeli 4. vidljiva je razlika između prosječne vrijednosti brzine kretanja u smjeru desno te prosječne vrijednosti brzine kretanja u smjeru lijevo. Pri tome, ispitanici su postigli bolje rezultate u brzini kretanja u desnu stranu (AS=9.49 sekundi), odnosno, lošije rezultate u brzini kretanja u lijevu stranu (AS=10.36 sekundi). Razlike u brzini kretanja u određenom smjeru također su vidljive prilikom analize minimalnih (najboljih) rezultata te maksimalnih (najlošijih) rezultata postignutih na dvije varijable. Pri tome, i najbrže vrijeme i najsporije vrijeme brzine kretanja zabilježeno je prilikom kretanja u lijevo. Naime, u odnosu na najbolji rezultat, odnosno, minimalni rezultat, najveća brzina zabilježena je prilikom kretanja u lijevu stranu (minimalni rezultat kretanja u lijevo iznosi 6.42 sekunde, dok minimalni rezultat kretanja u desno iznosi 6.62 sekunde), dok je u odnosu na najlošiji rezultat, odnosno, maksimalni rezultat, najsporije kretanje također zabilježeno prilikom kretanja u lijevu stranu (maksimalni rezultat kretanja u lijevo iznosi 13.79 sekundi, dok maksimalni rezultat kretanja u desno iznosi 13.03 sekunde). Na temelju iznesenih rezultata vidljivo je kako je veća varijacija zabilježenih rezultata detektirana prilikom mjerenja brzine kretanja u lijevom smjeru ( $SD=1.25$ , raspon rezultata=7.37), dok je manja varijacija zabilježenih rezultata detektirana prilikom mjerenja brzine kretanja u desnom smjeru ( $SD=1.17$ , raspon rezultata=6.41). Između brzine kretanja u desno te brzine kretanja u lijevo Pearsonov koeficijent korelacije iznosi 0.64.

#### 4.2. Analiza rezultata (najbolje) brzine kretanja u desnom i lijevom smjeru u odnosu na dominantnu ruku ispitanih

Ovim su istraživanjem ukupno obuhvaćena 132 ispitanika/ispitanice. Od ukupnog broja ispitanih za njih 88% ( $n=116$ ) kao dominantna ruka utvrđena je desna ruka, za njih 11% ( $n=15$ ) kao dominantna ruka utvrđena je lijeva ruka, dok je jedan ispitanik (0.8%) identificiran kao ambidekster.

U Tablici 5 prikazani su odabrani deskriptivni statistički pokazatelji brzine kretanja u određenom smjeru (desnom i lijevom) zasebno za dvije grupe ispitanih: onih kojima je desna ruka dominantna te onih kojima je dominantna lijeva ruka.

<i>Dominantna ruka</i>		<i>KUSD</i>	<i>KUSL</i>
	<i>AS</i>	<i>9.36</i>	<i>10.51</i>
	<i>SD</i>	<i>1.05</i>	<i>1.16</i>
	<i>MIN</i>	<i>6.62</i>	<i>6.42</i>
<i>Desna ruka</i>	<i>MAKS</i>	<i>12.00</i>	<i>13.79</i>
	<i>Asimetrija</i>	<i>-0.42</i>	<i>-0.04</i>
	<i>Spljoštenost</i>	<i>0.12</i>	<i>1.20</i>
	<i>N</i>	<i>116</i>	<i>116</i>
	<i>AS</i>	<i>10.63</i>	<i>9.39</i>
	<i>SD</i>	<i>1.45</i>	<i>1.31</i>
	<i>MIN</i>	<i>8.16</i>	<i>7.38</i>
<i>Lijeva ruka</i>	<i>MAKS</i>	<i>13.03</i>	<i>11.10</i>
	<i>Asimetrija</i>	<i>0.07</i>	<i>-0.16</i>
	<i>Spljoštenost</i>	<i>-1.06</i>	<i>-1.33</i>
	<i>N</i>	<i>15</i>	<i>15</i>

*Legenda: KUSD - brzina kretanja u smjeru desno, KUSL – brzina kretanja u smjeru lijevo, AS – aritmetička sredina, SD – standardna devijacija, MIN – minimalni rezultat, MAKS – maksimalni rezultat, Asimetrija – oblik distribucije podataka pomoću Skewness mjere asimetrije, Spljoštenost – oblik distribucije podataka pomoću Kurtosis mjere spljoštenosti, N – broj ispitanika.*

Obzirom na prosječne vrijednosti četiri analizirane skupine ispitanih, najbolje su rezultate postigli ispitanici čija je dominantna desna ruka a koji su se bočno kretali u desnom smjeru (AS=9.36 sekundi) te ispitanici čija je dominantna lijeva ruka a koji su se bočno kretali u lijevom smjeru (AS=9.39 sekundi). Lošije su rezultate postigli ispitanici koji su se kretali u smjeru suprotnom od njihove dominantne ruke. Pri tome, ispitanici čija je dominantna desna ruka u prosjeku su se kretali u lijevom smjeru 10.51 sekundu, dok su najsporiji bili ispitanici čija je dominantna lijeva ruka dok su se kretali u desnom smjeru (AS=10.63 sekunde). Obzirom na minimalni i maksimalni rezultat, najlošije i najbolje rezultate postigli su ispitanici čija je dominantna ruka desna prilikom kretanja u lijevo. Naime, u grupi ispitanih čija je dominantna desna ruka prilikom kretanja u lijevo detektiran je najbrži ispitanik (AS=6.42 sekunde) te ujedno i najsporiji ispitanik (AS=13.79).

Statistička značajnost razlika prosječnih rezultata brzine kretanja u određenom smjeru između djece koja dominantno koriste lijevu odnosno desnu ruku na varijablama kretanja u desno i kretanja u lijevo testirana je T-testom za dva nezavisna uzorka, uz 5% razinu rizika. Pri tome, na obje je varijable utvrđeno kako se djeca koja dominantno koriste desnu ili lijevu ruku statistički značajno razlikuju u prosječnoj brzini kretanja u desnom odnosno lijevom smjeru. Naime, na varijabli bočnog kretanja u desnom smjeru utvrđeno je kako varijance uzoraka nisu homogene ( $F$  omjer=4.96,  $p=0.03$ ) te kako se prosječna brzina bočnog kretanja u desnom smjeru djece čija je dominantna desna ruka statistički značajno razlikuje od prosječne brzine bočnog kretanja u desnom smjeru djece čija je dominantna lijeva ruka ( $t$ -omjer=-3.29,  $p=0.01$ ), pri čemu su se djeca čija je dominantna desna ruka brže kretala u desnom smjeru ( $AS=9.36$ ), te postigla manji minimalni ( $MIN=6.62$ ) i maksimalni rezultat ( $MAKS=12.00$ ) rezultat, dok su se djeca čija je dominantna lijeva ruka sporije kretala u desnom smjeru ( $AS=10.63$ ), te postigla veći minimalni ( $MIN=8.16$ ) i maksimalni rezultat ( $MAKS=13.03$ ) rezultat. Rezultati testiranja statističke značajnosti razlika prikazani su u Tablici 6.

Tablica 6. Rezultati testiranja statističke značajnosti razlika prosječnih rezultata djece koja se razlikuju po dominantnoj ruci u brzini bočnog kretanja u desnom smjeru

<i>Leveneov test homogenosti varijanci</i>	
<i>F omjer</i>	4.96
<i>Signifikantnost</i>	0.028
<i>T –test statističke značajnosti razlike prosječnih rezultata</i>	
<i>T - omjer</i>	-3.29
<i>Stupanj slobode</i>	15.95
<i>Signifikantnost</i>	0.005
<i>Razlika prosjeka</i>	-1.27
<i>Standardna pogreška razlike prosjeka</i>	0.39
<i>95% interval pouzdanosti razlike aritmetičkih sredina</i>	
<i>Donja granica</i>	-2.09
<i>Gornja granica</i>	-0.45

Na varijabli bočnog kretanja u lijevom smjeru utvrđeno je kako su varijance uzoraka homogene ( $F$  omjer=1.28,  $p=0.26$ ) te kako se prosječna brzina bočnog kretanja u lijevom smjeru djece čija je dominantna desna ruka statistički značajno razlikuje od prosječne brzine bočnog kretanja u lijevom smjeru djece čija je dominantna lijeva ruka ( $t$ -omjer=3.45,  $p=0.001$ ), pri čemu su se djeca čija je dominantna lijeva ruka brže kretala u lijevom smjeru ( $AS=9.39$ ), te postigla manji maksimalni rezultat ( $MAKS=11.10$ ) rezultat, dok su se djeca čija je dominantna desna ruka sporije kretala u lijevom smjeru ( $AS=10.51$ ), te postigla veći maksimalni rezultat ( $MAKS=13.79$ ) rezultat. Rezultati testiranja statističke značajnosti razlika prikazani su u Tablici 7.

Tablica 7. Rezultati testiranja statističke značajnosti razlika prosječnih rezultata djece koja se razlikuju po dominantnoj ruci u brzini bočnog kretanja u lijevom smjeru

<i>Leveneov test homogenosti varijanci</i>	
<i>F omjer</i>	<i>1.28</i>
<i>Signifikantnost</i>	<i>0.260</i>
<i>T –test statističke značajnosti razlike prosječnih rezultata</i>	
<i>T - omjer</i>	<i>3.45</i>
<i>Stupanj slobode</i>	<i>129</i>
<i>Signifikantnost</i>	<i>0.001</i>
<i>Razlika prosjeka</i>	<i>1.11</i>
<i>Standardna pogreška razlike prosjeka</i>	<i>0.32</i>
<i>95% interval pouzdanosti razlike aritmetičkih sredina</i>	
<i>Donja granica</i>	<i>0.48</i>
<i>Gornja granica</i>	<i>1.75</i>

Prema svemu navedenom zaključuje se kako se djeca spretnije i brže kreću u smjeru koji odgovara smjeru dominantne ruke.

U nastavku, za svaku pojedinu skupinu djece, odnosno skupinu koja se razlikuje po dominantnoj ruci, testirano je postojanje statistički značajne razlike u brzini kretanja u lijevom odnosno desnom smjeru.

Statistička značajnost razlike prosječnih rezultata brzine kretanja u desno i kretanja u lijevo kod djece koja dominantno koriste desnu ruku testirana je T-testom za dva zavisna uzorka, uz 5% razinu rizika. Pri tome, utvrđeno je kako se prosječna brzina bočnog kretanja u desnom smjeru kod djece koja dominantno koriste desnu ruku statistički značajno razlikuju od njihove prosječne brzine bočnog kretanja u lijevom smjeru ( $t$ -omjer=-18.07,  $p=0.00$ ), pri čemu se djeca čija je dominantna desna ruka brže kreću u desnom smjeru ( $AS=9.36$ ), te u desnom smjeru postižu manji maksimalni rezultat ( $MAKS=12.00$ ), dok se sporije kreću u lijevom smjeru ( $AS=10.51$ ), te u lijevom smjeru postižu veći maksimalni rezultat ( $MAKS=13.79$ ). Rezultati testiranja statističke značajnosti razlika prikazani su u Tablici 8.

Tablica 8. Rezultati testiranja statističke značajnosti razlika prosječnih rezultata brzine kretanja u desno i kretanja u lijevo kod djece koja dominantno koriste desnu ruku

<i>T –test statističke značajnosti razlike prosječnih rezultata</i>	
<i>T - omjer</i>	<i>-18.07</i>
<i>Stupanj slobode</i>	<i>115</i>
<i>Signifikantnost</i>	<i>0.000</i>
<i>Uparene razlike</i>	
<i>Prosjek</i>	<i>-1.15</i>
<i>Standardna devijacija</i>	<i>0.69</i>
<i>Standardna pogreška aritmetičke sredine</i>	<i>0.06</i>
<i>95% interval pouzdanosti razlike aritmetičkih sredina</i>	
<i>Donja granica</i>	<i>-1.28</i>
<i>Gornja granica</i>	<i>-1.02</i>



Statistička značajnost razlike prosječnih rezultata brzine kretanja u desno i kretanja u lijevo kod djece koja dominantno koriste lijevu ruku testirana je T-testom za dva zavisna uzorka, uz 5% razinu rizika. Pri tome, utvrđeno je kako se prosječna brzina bočnog kretanja u desnom smjeru kod djece koja dominantno koriste lijevu ruku statistički značajno razlikuju od njihove prosječne brzine bočnog kretanja u lijevom smjeru ( $t$ -omjer=6.35,  $p=0.00$ ), pri čemu se djeca čija je dominantna lijeva ruka brže kreću u lijevom smjeru ( $AS=9.39$ ), te u lijevom smjeru postižu manji minimalni ( $MIN=7.38$ ) i maksimalni rezultat ( $MAKS=11.10$ ), dok se sporije kreću u desnom smjeru ( $AS=10.63$ ), te u desnom smjeru postižu veći minimalni ( $MIN=8.16$ ) i maksimalni rezultat ( $MAKS=13.03$ ). Rezultati testiranja statističke značajnosti razlika prikazani su u Tablici 9.

Tablica 9. Rezultati testiranja statističke značajnosti razlika prosječnih rezultata brzine kretanja u desno i kretanja u lijevo kod djece koja dominantno koriste lijevu ruku

<i>T –test statističke značajnosti razlike prosječnih rezultata</i>	
<i>T - omjer</i>	6.35
<i>Stupanj slobode</i>	14
<i>Signifikantnost</i>	0.000
<i>Uparene razlike</i>	
<i>Prosjek</i>	1.23
<i>Standardna devijacija</i>	0.75
<i>Standardna pogreška aritmetičke sredine</i>	0.19
<i>95% interval pouzdanosti razlike aritmetičkih sredina</i>	
<i>Donja granica</i>	0.82
<i>Gornja granica</i>	1.65

Navedeni rezultati još jednom potvrđuju zaključak po kojem se djeca spretnije i brže kreću u smjeru koji odgovara smjeru dominantne ruke. Rezultati potvrđuju kako se postavljena hipoteza prihvaća.

## 5. ZAKLJUČAK

Istraživanje prikazano u ovom diplomskom radu provedeno je u jednom vrtiću Grada Zagreba. U samom istraživanju sudjelovalo je 132 ispitanika koji su svojevolumno pristupili istraživanju, a mogli su u bilo kojem trenutku odustati. Kako se ne bi narušavao integritet ispitanika, ispitivač je prikupio i potrebne privole za provođenje istraživanja. Istraživanje je trajalo dva mjeseca, jer je u tom periodu ispitivač prikupio sve potrebne podatke. Naime, neki od ispitanika koji su započeli testiranje zbog odsutnosti iz vrtića nisu završili testiranje u prvom intervalu. Stoga je ispitivač određena testiranja morao ponoviti kada su se djeca, ispitanici vratili u vrtić. Uglavnom su ispitanici izbivali zbog godišnjih odmora roditelja, bolesti i slično. Inicijalnim testiranjem ustanovila su se stanja subjekata, te istraživanjem nisu bili obuhvaćeni pojedinci koji nisu mogli iz opravdanih razloga u njemu sudjelovati. Hipoteza istraživanja je pretpostavljala da će se djeca s dominantnom rukom, lijevom ili desnom, bolje kretati u tu stranu. Inicijalni test se sastojao od bočnog kretanja u stranu po ravnoj liniji dužine 10 metara. Ispitanici su se bočno kretali dvokorakom u lijevu i desnu stranu tri puta, a najbolji rezultat se statistički obradio. Inicijalni test je ispitivač demonstrirao vizualno ispitanicima i verbalno pojasnio pritom pazeći na jednostavnost govora kako bi bio primjeren djeci u sedmoj godini života. Nakon toga su djeca slobodnim likovnim izričajem crtala flomasterom, a ispitivač je pomno kroz tri minute promatrao kojom se rukom djeca služe pritom se savjetujući i s matičnim odgojiteljem grupe. Ruku koju su djeca koristila crtajući zabilježena je kao dominantna. Prikupljeni podaci obradili su se statističko-matematički. Izračunati su osnovni i disperzivni parametri koji obuhvaćaju aritmetičku sredinu, standardnu devijaciju, zakrivljenost, spljoštenost, te minimalni i maksimalni rezultat. Pouzdanost testa izračunata je Cronbachovom alfa. T-testom i Leveneovim testom prikazane su statističke značajnosti razlika prosječnih rezultata djece koja se razlikuju po dominantnoj ruci u brzini bočnog kretanja. Rezultati ovog istraživanja pokazali su da postoji korelacija između brzine bočnog kretanja i odabira dominantne ruke kod djece. Možemo zaključiti da će se djeca zaista brže, bolje i spretnije

kretati u onu stranu koja im je dominantna. Prema analizi prikupljenih informacija u ovom istraživanju potvrđena je i hipoteza samog istraživanja.

Zaključak ovog istraživanja naglašava da je mozak kao vitalni organ ljudskog organizma danas u fokusu interesa brojnih istraživača. Znanstvenici u suvremenom vremenu koje prati značajan razvoj medicine i tehnologije, ne znaju u potpunosti kako mozak funkcionira. No, uvriježeno mišljenje je da postoji bilateralan transfer koji je asimetričan. Kod dešnjaka i ljevaka postoji značajna statistička razlika u brzini kretanja prema njihovim dominantnim stranama, a prema analizi prikupljenih informacija, možemo potvrditi hipotezu ovog istraživanja. No, važno je naglasiti kako u Republici Hrvatskoj nema dovoljno istraživanja koja obrađuju ovu temu, te su potrebna dodatna istraživanja kako bi uzorak ispitanika bio veći, a sama analiza temeljitija. Na tom tragu važno je istaknuti kako općenito u Republici Hrvatskoj ali i u svijetu postoji vrlo mali broj istraživanja i stručne literature čija tema istraživanja su ljevaci. Stoga je važno da se više takvih istraživanja provodi, kako bismo mogli bolje razumjeti fascinantan svijet ljevorukih ljudi.

## 6. LITERATURA

- Carson V., Hunter S., Kuzik N., Wiebe A. S., Spence C. J., Friedman A., Tremblay S. M., Slater L., Hinkley T. (2016). Systematic review of physical activity and cognitive development in early childhood. *Journal of science and medicine in sport*, 19 (7), 573-578.
- Čudina-Obradović M., Pleša A., Starc B., Profaca B., Letica M. (2004). *Osobine i psihološki uvjeti razvoja djeteta predškolske dobi*. Golden marketing- tehnička knjiga Zagreb.
- Dennison Paul E., Dennison Gail E.(1986). *Brain gym: simple activities for whole brain learning*. Edu-Kinesthetics.
- Fincher J. (1993). *Lefties: The origins & consequences of being left-handed*. Barnes & Noble Books.
- Fitch T., Braccini S. (2013). Primate laterality and the biology and evolution of human handedness: A review and synthesis. *Annals of the New York Academy of Science*,s 1288(1) 70-85.
- Gojković S. (2014). Pregledna neuroanatomija: moždano deblo. *Gyrus* 5, 30-36.
- Gregorc J., Meško M. (2016). The concept "PLAY-PHYSICAL ACTIVITY-DEVELOPMENT" as a response to contemporary teaching methods in preschool education. *Slovenia research in kinesiology*, vol. 44(1), 19-25.
- Gutwinski S., Loscher A., Mahler L., Kalbitzer J. (2011). Understanding left-handedness. *Deutsches arzteblatt international*, 108(50), 849-53.
- Healey M. Jane (2001). *Loving lefties: how to raise your left-handed child in a right-handed world*. Atria Books.
- Hedrih A., Nešić M. (2006). Funkcionalna asimetrija hemisfera-biheviornalni aspekti. *Godišnjak za psihologiju*, vol 4, No4-5, 19-40.
- Hills P. Andrew, Andersen Bo L., Byrne M. N. (2011). Physical activity and obesity in children. *British journal of sports and medicine*, 45 (11), 866-870.
- Ismail A.H. (1976). Povezanost između kognitivnih, motoričkih i konativnih karakteristika, *Kinesiology*, vol. 6., 1.-2.
- Jedrejčić L. (2017). *Likovno izražavanje ljevaka i dešnjaka djece rane i predškolske dobi*. Završni rad. Učiteljski fakultet u Rijeci, Sveučilište u Rijeci.
- Johnston W. D., Nicholls E.R.M., Shah M., Shields A.M. (2009). Nature's experiment? Handedness and early childhood development. *Demography*, 46(2), 281-301.
- Judaš, M., i Kostović I. (1997). *Temelji neuroznanosti*. MD,Zagreb.
- Kosinac Z. (2007). Ljevorukost-odraz dominacije jedne od moždanih polutki ili nešto drugo. *Školski vjesnik: časopis za pedagoškijsku teoriju i praksu*. 56(1), 137-149.
- OECD (2007). *Understanding the Brain: The birth of a Learning Science*.
- Posokhova I. (2007). Pametni pokreti: zašto ne učimo samo glavom. *Dijete, vrtić, obitelj*, 13(47),8-10.
- Stanić M. (2017). *Povezanost između koraka u stranu i dominantne ruke*. Diplomski rad. Učiteljski fakultet. Sveučilište u Zagrebu.
- Steele J., Uomini N.(2005) Humans, tools and handedness. *Stone knapping: The necessary conditions for a uniquely hominin behaviour*. Cambridge: McDonald Institute for Archaeological Research., 217-239.

Sturza Nilić N. (2014). The influence of motor experience on motor creativity (fluency) of preschool children. *Kinesiology*, 46(1), 82-87.

Timmons W. B., Naylor Patti-Jean, Pfeiffer A.K. (2007). Physical activity for preschool children- how much and how?. *Applied physiology, nutrition and metabolism*, 32 (S2E), 122-134.

## IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI

Izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem da sam diplomski rad izradila samostalno , uz preporuke i savjetovanje s mentorom. U izradi rada pridržavala sam se Uputa za izradu završnog rada i poštivala odredbe Etičkog kodeksa za studente/studentice Sveučilišta u Zagrebu o akademskom poštenju.

X

---

Mihaela Jukić



