

# Povezanost bimanualne koordinacije sa svakodnevnom tjelesnom aktivnošću djece predškolske dobi

---

Grđan, Patricija

Undergraduate thesis / Završni rad

2024

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:147:404107>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-12-28**

Repository / Repozitorij:

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



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
UČITELJSKI FAKULTET  
ODSJEK ZA ODGOJITELJSKI STUDIJ

Patricija Grđan

**POVEZANOST BIMANUALNE KOORDINACIJE SA  
SVAKODNEVNOM TJELESNOM AKTIVNOŠĆU DJECE  
PREDŠKOLSKE DOBI**

Završni rad

Čakovec, rujan 2024.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
UČITELJSKI FAKULTET  
ODSJEK ZA ODGOJITELJSKI STUDIJ

Patricija Grđan

**POVEZANOST BIMANUALNE KOORDINACIJE SA  
SVAKODNEVNOM TJELESNOM AKTIVNOŠĆU DJECE  
PREDŠKOLSKE DOBI**

Završni rad

Mentor rada:  
izv. prof. dr. sc. Ivan Šerbetar

Čakovec, rujan 2024.

# SADRŽAJ

1. UVOD .....	1
1.1. KARAKTERISTIKE I RAZVOJ DJECE PREDŠKOLSKE DOBI.....	2
1.2. MOTORIČKO UČENJE TIJEKOM RAZVOJA.....	4
1.3. RAZVOJ KOORDINACIJE PRSTIJU I ŠAKE KOD DJECE PREDŠKOLSKE DOBI .....	4
1.4. BIMANUALNA KOORDINACIJA .....	5
1.5. OSNOVNI MEHANIZMI U BIMANUALNOJ KOORDINACIJI.....	7
1.5.1. SPOJ KAO OSNOVNI MEHANIZAM .....	8
1.6. UČENJE I RAZVOJ BIMANUALNE KOORDINACIJE .....	8
1.7. ČIMBENICI BIMANUALNE KOORDINACIJE I NJEZIN RAZVOJ.....	9
1.7.1. NEUROMOTORIČKI RAZVOJ .....	9
1.7.2. ČIMBENICI PAŽNJE .....	10
2. SVRHA I CILJEVI ISTRAŽIVANJA.....	12
3. METODE RADA .....	13
3.1. Uzorak ispitanika.....	13
3.2. Uzorak varijabli.....	13
4. REZULTATI.....	16
4.1. REZULTATI MOTORIČKIH TESTOVA .....	16
4.2. REZULTATI UPITNIKA .....	16
4.3. POVEZANOST MOTORIČKIH TESTOVA.....	27
4.4. POVEZANOST ČESTICA UPITNIKA O TJELESNOJ AKTIVNOSTI DJECE PREDŠKOLSKE DOBI.....	28
4.5. POVEZANOST IZMEĐU MOTORIČKIH TESTOVA I UPITNIKA O TJELESNOJ AKTIVNOSTI DJECE PREDŠKOLSKE DOBI.....	30
5. RASPRAVA.....	31
6. ZAKLJUČAK .....	36
7. LITERATURA .....	37
Izjava o izvornosti rada .....	39

## SAŽETAK

**NASLOV ZAVRŠNOG RADA:** Povezanost bimanualne koordinacije sa svakodnevnom tjelesnom aktivnošću djece predškolske dobi

Bimanualne aktivnosti prisutne su u gotovo svim aktivnostima svakodnevnog života djece. Još od najranije dobi djeca svoje osjećaje, nezadovoljstvo ili radost izražavaju korištenjem ruku uz pomoć obje ruke. Bimanualna koordinacija jednostavno rečeno predstavlja koordiniranje dviju ruku, pravilnim i usklađenim pokretima. Svrha ovog istraživanja bila je utvrditi postoji li povezanost bimanualne koordinacije sa svakodnevnom tjelesnom aktivnošću djece predškolske dobi. U istraživanju je sudjelovalo 280 djece u dobi od 5 do 7 godina, odnosno predškolska dob. Bimanualna koordinacija ispitivana je baterijom od 5 motoričkih testova. Uzorak varijabli koji su sastavljeni od testova fine motorike kojima se provjeravaju i utvrđuju razine motoričkih vještina, odnosno bimanualne koordinacije – *punktiranje* (njem. *Punktieren*), *uhvati štap* (njem. *Stab auffangen*), *sakupljanje šibica* (njem. *Streichhölzer einsammeln*), *sakupljanje kovanica* (*posting coins*) i *postavljanje čaša* (eng. *cup stacking*). Spearmanovim koeficijentom korelacije utvrđeno je statistički značajna negativna korelacija između varijable *postavljanje čaša* i čestice iz *upitnika koliko često se Vaše dijete penje po drveću, zidnim ljestvama i slično* ( $\rho = -.21$ ) i čestice *koliko često Vaše dijete koristi koturaljke* ( $\rho = .12$ ) koja ukazuje na pozitivnu korelaciju. Varijabla *sakupljanje šibica* negativno je povezana sa česticama u *usporedbi s drugom djecom, koliko tjelesne aktivnosti treba Vaše dijete* ( $\rho = -.20$ ) i *koliko često se Vaše dijete igra loptom* ( $\rho = -.16$ ). Za utvrđivanje svakodnevne tjelesne aktivnosti djece, korišten je *upitnik o tjelesnoj aktivnosti djece predškolske dobi* preuzet od *Public Health Nutrition* (Bayer i sur., 2012) u kojem je Spearmanovim koeficijentom korelacije najmanje utvrđenih statistički značajnih ( $p < 0.01$ ) pozitivnih korelacija sa česticom *vodite li Vi ili netko drugi Vaše dijete na plivanje* koja je povezana samo sa česticom *pohađa li Vaše dijete sportske klubove ili sportske grupe* ( $\rho = .29$ ). Prema Pearsonovom koeficijentu korelacije, utvrđeno je nekoliko statistički značajnih ( $p < 0.01$ ) pozitivnih povezanosti između varijable *punktiranje* sa varijablama *postavljanje čaša* ( $r = .25$ ) i *sakupljanje šibica* ( $r = .25$ ). Unutar varijable *uhvati štap*, također je utvrđena pozitivna povezanost s varijablama *postavljanje čaša* ( $r = .25$ ) i *sakupljanje šibica* ( $r = .19$ ).

**KLJUČNE RIJEČI:** Motoričke vještine, bimanualna koordinacija, tjelesna aktivnost, djeca predškolske dobi

## SUMMARY

**TITLE:** The relationship between bimanual coordination and daily physical activity of preschool children

Bimanual activities are present in almost all activities of children's daily life. From the earliest age, children express their feelings, displeasure or joy by using their hands with the help of both hands. Bimanual coordination simply means the coordination of two hands, with correct and coordinated movements. The purpose of this research was to determine whether there is a connection between bimanual coordination and the daily physical activity of preschool children. 280 children between the ages of 5 and 7, or preschool age, participated in the research. Bimanual coordination was tested with a battery of 5 motor tests. A sample of variables that consists of fine motor tests that check and determine the levels of motor skills, that is, bimanual coordination – *puncturing* (ger. *Punktieren*), *catch the stick* (ger. *Stab auffangen*), *matches collecting* (ger. *Streichhölzer einsammeln*), *posting coins and cup stacking*. Spearman's correlation coefficient determined a statistically significant negative correlation between the variable of *cup stacking* and the particle from the *questionnaire, how often does your child climb trees, wall ladders, etc.* ( $\rho=-.21$ ) and *how often does your child use roller skates* ( $\rho=.12$ ) which indicates a positive correlation. *The matches collecting* variable is negatively associated with particles *compared to other children, how much physical activity your child needs* ( $\rho=-.20$ ), and *how often your child plays with a ball* ( $\rho=-.16$ ). To determine the daily physical activity of children, a *questionnaire on the physical activity of preschool children* taken from *Public Health Nutrition* (Bayer et al., 2012) was used, in which Spearman's correlation coefficient determined the least statistically significant ( $p<0.01$ ) positive correlations with the particle *do you or other person take Your child for swimming*, which is only related to the particle *does Your child attend sport clubs or sport groups* ( $\rho=.29$ ). According to Pearson's correlation coefficient, several statistically significant ( $p < 0.01$ ) positive correlations were found between *puncturing* variable and the variables of *cup stacking* ( $r=.25$ ) and *matches collecting* ( $r=.25$ ). Within *the catch the stick* variable, a positive association was also found with the variables of *cup stacking* ( $r=.25$ ) and *matches collecting* ( $r=.19$ ).

**KEY WORDS:** Motor skills, bimanual coordination, physical activity, preschool children

## 1. UVOD

Razvoj motoričkih vještina počinje već u ranom djetinjstvu. Rano je djetinjstvo najintenzivniji period za sam razvoj važnih motoričkih vještina. Jedna od najvažnijih vještina kod djece predškolske dobi je pisanje koje podrazumijeva razvoj fine motorike. Fina motorika uključuje pokrete mišića ruku i šake. Opće je poznato kako je razvoj mišića zahtjevan proces koji podrazumijeva usavršavanje pokreta ruku koji dovode do razvoja fine motoričke kontrole prstiju. Primjer istog je trkač amater koji bez zahtjevanne kondicijske i psihološke pripreme i treninga ne može istrčati maraton, kao ni dijete filozofiju konvencionalnog pisanja bez razvoja odgovarajućih vještina i mišića u rukama (Huffman, Furtenberry, 2011).

Odgajatelji i učitelji svakodnevno uključuju kreativnost kako bi osmislili niz razvojno prikladnih aktivnosti za razvoj fine motorike. Sve fine motoričke vještine ovise o strpljenju, kontroli mišića, prosuđivanju i koordinaciji zbog čega ih je predškolskoj djeci teško svladati. Svako dijete je individua koja različitim brzinom, te različitim načinom svladava motoričke vještine. Upravo iz tog razloga učitelji i odgojitelji smišljaju zadatke koji se mogu svladati u bilo kojoj dobnoj skupini (Huffman, Furtenberry, 2011). Sve kognitivne vještine savladavaju se postepeno te progresivno, te se na isti način razvijaju i mišići ukoliko ne postoji bilo kakva tjelesna ili kognitivna prepreka. S obzirom na razvoj fine motorike razlikuju se četiri stupnja koji vode cijeli proces. Stupnjevi ili bolje rečeno faze razvoja postavljaju temelje za sve fine motoričke vještine u razvoju djeteta kao pojedinca, a to su ruka, šaka, hvat prstima i koordinacija hvata prstima (Huffman, Furtenberry, 2011).

Može se primijetiti kako djeca od najranije dobi kako bi izrazila svoje osjećaje, nezadovoljstvo ili radost izvode velike pokrete rukama. Kako bi se pokretale ruke i aktivirali mišići kao aktivnost prikazuje se bojanje kutija valjkom ili kistom, te bacanje velike lopte u košaru za rublje. Ovakvi veliki pokreti ruku predstavljaju preteču razvoja malih mišića šake. Mišići šake, te aktivnost ručnog zgloba provocira se pokretima pregibanja, ispružanja ili kruženja. Primjeri aktivnosti su prelijevanje vode iz čaše u čašu i cijedenje ručnika ili spužve natopljene vodom. Nakon aktivacije mišića šake slijedi usavršavanje hvatanja prstima, te vježbanje koordinacije istog.

Vrlo dobar primjer je štipanje kvačicama za rublje, trganje papira prstima, slaganje ogrlica od perli ili drugih manjih materijala. Vježbanjem svih navedenih faza djeca su spremna samostalno držati olovke ili bojice kako bi se bavila pisanjem kao jednom od najvažnijih vještina. Takva koordinacija omogućuje palcu, srednjem prstu i kažiprstu položaj tronošca koji

podupire pribor za pisanje i omogućuje male visoko koordinirane pokrete prstiju (Huffman, Furtenberry, 2011).

### **1.1. KARAKTERISTIKE I RAZVOJ DJECE PREDŠKOLSKE DOBI**

Jedan od najvažnijih razvojnih procesa djece predškolske dobi je rast koji podrazumijeva povećanje tjelesnih dimenzija. Dolazi do povećanja visine, mišićne mase, građe tijela i sveukupne proporcije. Rast je podijeljen u 5 etapa:

1. doba dojenja
2. jaslčko doba
3. predškolsko doba
4. školsko doba
5. mladenačko doba (Ivanković, 1971).

Nema strogo definiranih granica zbog nejednolikog razvoja djece, ali postoje veće ili manje razlike kao psihičke i tjelesne osobine karakteristične za pojedine etape. Slunjski (2001) navodi kako razvojna područja djeteta, kroz koja dijete prolazi tijekom svog djetinjstva i odrastanja uveliko ovise jedno o drugom. Ta područja su međusobno isprepletena i napredak u jednom razvojem području rezultira napretkom i u drugim razvojnim područjima, a posebno se to odnosi na ulogu motoričkog razvoja u ranom djetinjstvu (Slunjski, 2001). Glavne karakteristike lokomotornih vještina uključuju kretanje tijela kroz prostor te skakanje i trčanje (Slunjski, 2001). Opće je poznato kako je tjelesna aktivnost važna ne samo za tjelesni razvoj djeteta, već i za psihičko zdravlje. Prema istraživanju djeca s emocionalnim poteškoćama pokazala su probleme s ravnotežom. S druge strane, djeca koja su imala poremećaje ponašanja imala su slabije motoričke vještine s loptom (Šerbetar, Jurčević-Lozančić, Kurić, 2012). Djeca koja su imala progresivne razvojne poremećaje smatrala su same sebe motorički nekompetentnima te su pokazali slabije rezultate u krupnoj motorici. (Šerbetar, Jurčević-Lozančić, Kurić, 2012). No, treba obratiti pažnju na to da je kralježnica djeteta predškolske dobi još u razvoju pa je potreban oprez prilikom bavljenja tjelesnim aktivnostima kako bi se izbjegle deformacije zbog mekoće kostura prilikom procesa okoštavanja. Vježbe, te njihovo izvođenje treba prilagoditi dobi djece, kako bi se izbjegle potencijalne ozljede ili dugoročne posljedice na štetu djeteta. Vježbanje je najvažniji proces koji nužno ne utječe na rast djeteta u visinu zato što se prilikom vježbanja kod aktivnije djece kosti jačaju u širinu, ali ne u visinu (Ivanković, 1971).

Tjelesnu aktivnost predstavlja sveukupna aktivnost uz rad višebrojnih mišićnih skupina, može se odvijati kroz igru, kroz sat tjelesne i zdravstvene kulture, rekreativne aktivnosti ili sportske aktivnosti. Ni jedan oblik tjelesne aktivnosti ne šteti djeci ni njihovom razvijanju



ukoliko se tijekom aktivnosti izmjenjuju različite vježbe prikladne za njihovu dob i dobrobit tijela. Vježbe koje su neadekvatne mogu načiniti veliku štetu u motoričkom aspektu. Važno je naglasiti ukoliko se sustavno vježbanje primjenjuje pravilno ono održava sve optimalne uvjete te povećava radnu i funkcionalnu sposobnost (Ivanković, 1971).

Jedan od najvažnijih čimbenika djetetova života koji je isto tako prisutan tijekom svakog aspekta života je motorički razvoj. Jovančević (2009) je zaključio kako se motorika počinje razvijati već prilikom poroda te se intenzivno nastavlja u prve tri godine djetetova života. Prve tri godine su ključne te se zaokružuju oponašanjem odraslih od strane djece, dok nakon treće godine oponašanje prelazi u metodu kojom se usvaja motorički uzor (Jovančević, 2009). Djetetu je potrebno dopustiti da se susreće s modelima poželjnog ponašanja jer oni pozitivno utječu na reakciju njihova ponašanja. Svaki se oblik takvog ponašanja najbolje usvaja putem igre. Složeniji procesi i radnje usvajaju se uz pomoć odraslih koji dijete usmjeravaju te se bave organizacijom aktivnosti potrebnih za isto. Iz takvih situacija dijete najbolje uči jer dobiva priliku pokazati uspješnost i inicijativu. Interes roditelja kako bi dijete uključili u neki oblik sportskog programa jedan je od važnih, tj. ključnih faktora (Gudelj Šimunović, Vukelja i Krmpotić, 2016).

Šestogodišnjaci skloni su avanturističkim istraživanjima te vrlo često imaju neopravdanog samopouzdanja u sebe i svoje odluke, spremni su se izboriti za svoja prava i ono što im pripada. S druge strane, godinu kasnije, sedmogodišnjacima počinje padati entuzijazam, te se smiruju i povlače u sebe. Djeca u toj dobi promatraju i osluškuju svijet oko sebe, upijaju sve informacije, izgrađuju i sređuju svijet po vlastitim kriterijima i željama. Zbog mogućnosti boljeg povezivanja stvari i shvaćanja, u navedenoj dobi dijete ulazi u fazu konkretnih operacija. U fazi konkretnih operacija dijete počinje razumijevati riječi na temelju definicija što uvelike olakšava odgajateljima, trenerima i roditeljima objašnjavanje aktivnosti, igara i vježbi (Starc, Čudina Obradović, Pleša, Profaca, Letica, 2004).

Kao što je i spomenuto dijete postaje svjesno sebe, te dobro vlada svojim tijelom i svim mogućnostima koje mu ono pruži. Promatrajući ga prilikom sudjelovanja u aktivnostima i igrama može se zaključiti kako ima dobru koordinaciju pokreta i ravnotežu. Koristi raspon različitih pokreta i različite oblike kretanja, od jednostavnijih prema složenijima. Širok je raspon mogućnosti djeteta u navedenoj dobi, a neke od njih su: hod na suženoj i kosoj površini, skok u dalj i vis, hvatanje i bacanje lopte, penjanje uz kosu i umjetnu površinu itd. Svako dijete u predškolskoj dobi može usavršiti igru "graničara" te razumjeti koja je njegova svrha. Motoričke sposobnosti razvijaju se jedinstveno, a svaka individualna razlika ima perspektivu ostati trajna (Starc i sur., 2004).

Svako dijete koje u navedenom periodu raste u "zdravoj" okolini koja je karakterizirana mirnim i poticajnim ponašanjima, kojem se pruža ljubav i pažnja od strane roditelja i ostalih bližnjih razviti će se u skladu sa godinama, te će se mozak također razviti s ciljem svladavanja znanja i vještina. Dijete koje se nalazi u "toksičnoj" okolini od strane zajednice u kojoj se nalazi, bilo roditeljske ili bilo koje druge u kojem se osjeća zanemareno bez ljubavi, njege i pažnje koja je jako važna i potreba u ovoj osjetljivoj fazi, razvit će tzv. moždanu blokadu gdje se sinapse i veze u mozgu neće razviti na adekvatan način te će se primijetiti velika razlika u odnosu na dijete iz zdrave okoline (Spasović, Sirotić i Dražović, 2015).

## **1.2. MOTORIČKO UČENJE TIJEKOM RAZVOJA**

Keleso smatra da se učenje javlja kao specifična modifikacija već postojećih obrazaca ponašanja u smjeru zadatka koji treba naučiti. Vještina koja je naučena i samostalna postaje manje varijabilna, te se rijetko kao takva samostalna promatra. Zaključak o samoj vještini donosi se iz povezanosti s promjenama koje se događaju tijekom njezine izvedbe. Motorički razvoj djeteta ne održava samo progresivno sazrijevanje mozga u smislu procesa (Höfler-Weber, 2003).

Upravo ih tog razloga Thelen (1996) navodi kako je motorički razvoj rezultat složene međugre između percepcije, ponašanja i obrade. Njegova ideja predstavlja zaključak da je učenje novog obrasca kretanja motivirano zahtjevima novog zadatka te se stječe suočavanjem s tim zadatkom. Stoga, sazrijevanje mozga predstavlja samo jedan čimbenik u navedenom procesu. Kako bi se dokazalo ovo gledište sprovedena su brojna istraživanja i vježbe među djecom te je zaključeno kako postoji velika varijabilnost u sposobnostima male djece. Važno je pitanje koji zahtjevi ili interesi omogućuju djetetu promjenu obrasca kretanja? Istraživanja ranijih obrazaca pokazuju da stabilnost obrazaca kretanja govori nešto o stupnju razvoja djeteta. Thelen i Vereijken (1996) navode da su obrasci koraka beba od 3.do 7. mjeseca života individualni, a trening hoda imao je veći učinak na djecu s nestabilnim obrascem koraka. Formiranje neuromotoričkog obrasca određeno je na puno načina u svakom trenutku razvoja. Kroz vježbu, neuronski supstrati u koje pripadaju živčani putevi za koordinaciju mogu se modificirati i ojačati. Velika sposobnost mozga za brzu funkcionalnu reorganizaciju predstavlja neuralnu osnovu za učenje novih vještina (Höfler-Weber, 2003).

## **1.3. RAZVOJ KOORDINACIJE PRSTIJU I ŠAKE KOD DJECE PREDŠKOLSKE DOBI**

Koordinacija je jedna od važnijih i značajnijih motoričkih sposobnosti koje mogu svladati djeca predškolske dobi. Prirodno je povezivati koordinaciju sa svim ostalim motoričkim

sposobnostima iz razloga što se one razvijaju zajednički, a ne zasebno. Prema jednostavnoj definiciji koordinacija predstavlja pokrete različitih dijelova tijela koji se zajedno pokreću bilo simetrično ili asimetrično. U predškolskoj dobi ona predstavlja sposobnost okretnosti kroz različite zadatke u pokretu. Djeca u toj dobi trebala bi izvoditi različite aktivnosti koje uključuju penjanje, prelazak između, ispod ili kroz prepreke, promjene smjera kretanja ili kretnje u kojima se moraju brzo zaustaviti ili ubrzati kretanje kako bi se koordinacija mogla u potpunosti razviti (Zahtila, 2015).

Tema ovog rada usmjerena je više ka razvoju fine motorike ruku odnosno prstiju, te će iz tog razloga ista biti više opisana. Djeca od najranije dobi svoje zadovoljstvo ili nezadovoljstvo i samu interakciju sa svijetom pokazuju pokretima ruku i šaka. Ljudska ruka pokazuje nevjerovatan raspon sposobnosti. Pokreti prstiju šake proizvode silu, koja kako bi se održala optimalna koordinacija nije s ciljem razvoja iste sile sa svakim prstom već u korelaciji međusobno nadopunjavati jedna drugu te ispravljati greške. Korelacija sile snage nije najvažnija kako se razvila fina koordinacija prstiju, već je bitna suradnja između eferentne neuronske veze između šake i prstiju i aferentne obrade vizualnih i taktilnih informacija. Prvi pokret koji djeca pokazuju predstavlja sklapanje svih prstiju zajedno (stiskanje) što predstavlja refleks hvata (Shaklai, Mimouni-Bloch, Levin, 2017).

Razvoj finih pokreta prstiju i ruku razvija se u prvih deset godina djetetova života, što se odnosi na djecu bez poteškoća u razvoju. Pokret hvatanja se sastoji od dvije komponente: transportne – nosi ruku do mjesta gdje se objekt nalazi, te manipulacijske – otvara i zatvara ruku.

Razvojem samostalnog i uspješnog korištenja ruku dolazi do razvoja bimanualne koordinacije koja podrazumijeva korištenje svih naučenih vještina kroz zadane zadatke. Zahtjeva koncentraciju i upornost djeteta te ga potiče na korištenje pravilnog pokreta u zadanom zadatku.

#### **1.4. BIMANUALNA KOORDINACIJA**

Bobbio i sur. (2009) navode da bilateralna koordinacija obuhvaća pokrete koji uključuju usklađeno i uzastopno korištenje obje strane tijela s visokom razinom ritmičnosti. Može se reći da je bilateralna koordinacija zapravo sposobnost korištenja obje strane tijela. Dijeli se u dvije skupine, a to su bimanualna koordinacija i koordinacija ruku i nogu. Bimanualna koordinacija obuhvaća usklađeno korištenje i upravljanje objema rukama, a koordinacija ruku i nogu uključuje istostranu ili suprotnu koordinaciju ruku i nogu u isto vrijeme. Zbog mehaničkih različitosti ekstremiteta, djeci predškolske dobi je zahtjevnije savladati koordinaciju ruku i nogu u odnosu na bimanualnu koordinaciju (Bobbio, Gabbard, Caçola, 2009).

Promatrajući ljude u okolini često se događa kako pojedini zadaci izgledaju vrlo jednostavno, ali ipak kada iz odluče isprobati sami više se ne čini tako. Banalan primjer je pletenje pletenice, bilo na kosi ili uz pomoć užeta koje izgleda vrlo jednostavno kroz pokrete uvrtnja i okretanja pramenova kose ili užeta. Pletenje pletenice nije vještina koja je pojedincu urođena, već se može steći vježbom koordiniranja dviju ruku, pravilnim i usklađenim pokretima. Naziv za koordiniranje dvjema rukama naziva se bimanualna koordinacija (Abdul Mutalib, 2018). Bimanualna koordinacija definira se kao jedinstveni primjer suradnje između dviju međusobno povezanih, ali funkcionalno specijaliziranih hemisfera za postizanje ciljno usmjerenog ponašanja pomoću integracije pokreta desnog i lijevog ekstremiteta u funkcionalni kontrolni entitet (Swinnen, Gooijers, 2015).

Bimanualne aktivnosti prisutne su gotovo u svim aktivnostima svakodnevnog života. U rasponu od odvrtnja boce ili staklenke, dodavanja lopte do sviranja klavira. Već je spomenuto kako bimanualna koordinacija može biti simetrična ili asimetrična, pa tako dodavanje rukometne lopte zahtijeva istu akciju obje ruke što je simetrična akcija, dok recimo neka druga aktivnost zahtijeva da se obje ruke pokreću na drugačiji, ali komplementaran način jedna drugoj. Sve bimanualne aktivnosti mogu se izvoditi rukovanjem jednim ili više predmeta istovremeno (Bardid, 2016). Vještina kontrole predmeta uključuje manipulaciju više objekata te se odnosi na šutiranje i hvatanje. Slično motoru kompetencije, FMS se koristi sa procjenu stabilnosti, mobilnosti i funkcionalnosti mišićno koštanog sustava što se kod djece odnosi na vještine kretanja i temeljnog pokreta (Bardid, 2016). Postoje dva kontrolna mehanizma koji se mogu klasificirati, a to su nesjedinjena i sjedinjena fizička kontrola. Nesjedinjena kontrola uključuje neovisno kretanje ruku jedne od druge kako bi se istovremeno moglo manipulirati s dva različita predmeta. Ona može biti kongruentna ili nekongruentna. Kongruentno podrazumijeva crtanje dva kruga koristeći obje ruke, dok nekongruentno podrazumijeva korištenje obje ruke kroz različite, ali komplementarne radnje u isto vrijeme kao što je sviranje klavira. S druge strane, postoji fizički sjedinjena kontrola kod koje se manipulira jednim zajedničkim objektom ili više povezanih (Bobbio i sur., 2009).

Takvi zadaci uključuju aktivnosti kod kojih su ruke mehanički povezane, npr. prilikom izrađivanje grude od snijega ili virtualno povezani, npr. istovremeno korištenje ruku kroz rukovanje predmetima za igru (Abdul Mutalib, 2018).

Precizna organizacija kognitivnih, motoričkih i perceptivnih procesa uključena je u sve bimanualne aktivnosti. Navedeni procesi ograničeni su unutarnjim i kontekstualnim čimbenicima. Unutarnji čimbenici predstavljaju biofiziološke čimbenike, dok kontekstualni predstavljaju sve zadatke. Važnu ulogu u održavanju bimanualne koordinacije je proces

komunikacije među hemisferama. Proces je uvjetovan corpusom callosumom koji predstavlja glavni neuralni put u longitudinalnoj fisuri koja povezuje desnu i lijevu hemisferu mozga. On je odgovoran za prijenos i integraciju motoričkih, senzornih i kognitivnih informacija između dviju hemisfera. Upravo je iz tog razloga neizmijenjen corpus collosum neophodan za motoričko planiranje, kao i razvoj i stjecanje novih bimanualnih vještina. Djeca bez poteškoća u razvoju proces bimanualnih vještina stječu kroz aktivnosti svakodnevnoga života. To su jednostavne vještine poput vezanja vezica na tenisicama ili zakopčavanje gumbića na košulji. Na taj se način postupno uči pravilno koordiniranje rukama dok istovremeno istražuju i druge složenije aktivnosti s obje ruke (Abdul Mutalib, 2018).

Cilj istraživanja koje su provele Brakke i sur. bio je istražiti i analizirati bimanualnu koordinaciju djece starosti od 12. do 24. mjeseca života (Brakke i sur., 2007). Rezultatima je utvrđeno da su dvogodišnjaci uspješniji u izvođenju zadataka iz područja bimanualne koordinacije od jednogodišnjaka, što upućuje na to da starošću djeteta napreduje i njihova bimanualna koordinacija (Brakke i sur., 2007).

U istraživanju kojeg su proveli Čuljak, Miletić, Delaš Kalinski (2021) testiran je razvoj vještina kretanja pod utjecajem programa ritmičke gimnastike i tjelesne aktivnosti djece u 7. godini života. U istraživanju je sudjelovalo 75 djece, a provedeno je osam vještina ritmičke gimnastike i poligon temeljnih vještina kretanja. Informacije o tjelesnoj aktivnosti djece dobivene su iz *Nizozemskog upitnika o tjelesnoj aktivnosti*. Rezultati nakon provedenog programa u trajanju od 18 tjedana potvrdili su hipotezu o povezanosti tjelesne aktivnosti djece s njihovom vještinom svladavanja gimnastičkih i temeljnih vještina kretanja, te prijenosa vještina kretanja na gimnastičke i obrnuto. Također, time se potvrđuje da povećanje neorganiziranih svakodnevnih aktivnosti znatno unapređuju svladavanje vještina kretanja i gimnastike koja se povezuje sa bimanualnom koordinacijom. (Čuljak i sur., 2021).

### **1.5. OSNOVNI MEHANIZMI U BIMANUALNOJ KOORDINACIJI**

Bimanualna koordinacije uključuje protok informacija između dvije ruke. Takav protok potkrijepljen je vremenskim, prostornim, mehaničkim i vizualnim spajanjem. Prema istraživanjima koordinacija ruku zasniva se na dvije osnovne bimanualne kontrole:

- nepovezane nezavisne kontrole – dvije ruke djeluju neovisno od manipuliranja dva odvojena objekta, te
- fizički spojene kontrole – dvije ruke kooperativno manipuliraju istim objektom (Abdul Mutalib, 2018).

Velik broj istraživanja usmjeren je na prilagodbu polja sile tijekom kongruentna (simetrična) i inkongruentna (asimetrična) nespregnuta bimanualna djelovanja (Abdul Mutalib, 2018).

### **1.5.1. SPOJ KAO OSNOVNI MEHANIZAM**

Kelso i Franz navode kako su istraživanjem dvoručnih pokreta da djeca imaju tendenciju inicirati pokrete obje ruke u uskoj vremenskoj i prostornoj blizini, osim ako zadatak drugačije ne zahtjeva. Ponekad je odgoda početka pokreta manja od 20 ms (Abdul Mutalib, 2018). Vremenska korelacija utječe na promjenu frekvencije i relativne faze pokreta, a prostorna korelacija utječe na promjenu amplitude i smjera kretanja (Abdul Mutalib, 2018). Sve korelacije biti će prikazane u daljnjem dijelu istraživanja na pravim primjerima te potkrijepljene tablicama i grafovima u rezultatima.

### **1.6. UČENJE I RAZVOJ BIMANUALNE KOORDINACIJE**

Zadaci za učenje prikladni su za razjašnjenje uvjeta koji su pogodni za stjecanje nove vještine i za razumijevanje što se mijenja tijekom učenja. Zadaci bimanualne koordinacije koji zahtjevaju. Kontinuirani, ali vremenski i prostorni promjenjivi pokreti udova važni su prilikom obavljanja zadataka bimanualne koordinacije te su prikladni za istraživanje prirodnih ograničenja i tendencija u obrascima kretanja (Höfler-Weber, 2003). Fagard i kolege su 1985. godine proveli istraživanje na trening koordinacije s obje ruke kod sedmogodišnje djece. Istraživanje je dokazalo kako djeca mogu olabaviti snažne pokretne spojeve nakon relativno kratkog vremenskog razdoblja treninga. U četiri faze, sedmogodišnja djeca i odrasli vježbali su paralelno rotacijske pokrete lijeve i desne ruke sinkronizirano ili različitim brzinama (Höfler-Weber, 2003).

Izvedba se značajno poboljšala u svim uvjetima kretanja, ali djeca nisu dosegla vrhunac izvedbe na kraju treninga ni u jednom stanju kretanja za razliku od odraslih. Razlike u izvedbi između uvjeta kretanja djece ostale su konstantne tijekom svih faza (Höfler-Weber, 2003). Zadatke koji uključuju sinkronizirane pokrete obje ruke svi su sudionici izvršavali točnije i brže. Diferencijalni učinci između uvjeta sinkroniziranog i asinkroniziranog kretanja mogli su se pokazati samo u usporedbi između prve i druge faze, u tome što djeca nisu postigla nikakvo poboljšanje u uvjetima u kojima se jedna ruka kreće brže od druge (Höfler-Weber, 2003).

## 1.7. ČIMBENICI BIMANUALNE KOORDINACIJE I NJEZIN RAZVOJ

### 1.7.1. NEUROMOTORIČKI RAZVOJ

Korekcija zajedničkog kretanja u tijeku motoričkog razvoja izraz je integrirane senzomotorike i stoga čini osnovu za fluidnu koordinaciju. Zajednički pokreti ili povezani pokreti motoričke su epizode koje prate željeni pokret, ali se nalaze izvan svjesne percepcije te su nepotrebni za željeni pokret. Funkcija corpus collosuma igra ključnu ulogu u inhibiciji širenja aktivnosti tijekom ciljano usmjerenih pokreta (Höfler-Weber, 2003). S povećanjem mijelinizacije navedene vlaknaste strukture i intrakortikalnih veza kao izraza sazrijevanja neurona, nevoljni pokreti se sve učinkovitije inhibiraju. Todor i Lazarus su 1986. godine počeli razlikovati tri tipa povezanih pokreta. Prvi su imitacijski pokreti ili zrcalni pokreti uzrokovani nenamjernom aktivnošću simetričnih homolognih mišića na kontralateralnoj strani tijela (Höfler-Weber, 2003). Drugi, popratni pokreti u aktivnom dijelu tijela, uzrokovani proksimalnim mišićnim djelovanjem tijekom voljnih pokreta distalnog dijela tijela. Treće, širenje pokreta ekstenzije ili fleksije s jednog dijela tijela na drugi (Höfler-Weber, 2003).

Intenzitet i učestalost zajedničkih pokreta smanjuje se ovisno o dobi ili razvojnoj dobi. Između 5. i 18. godine djetetova života pojava pridruženih pokreta pokazuje nelinearnu razvojnu progresiju (Höfler-Weber, 2003). Opseg i vrijeme njihovog smanjenja ovise o složenosti motoričkih zahtjeva. Ponavljajući pokreti ruku i prstiju značajno se smanjuju u ranoj školskoj dobi, dok se pokreti s uzastopnim pokretima prstiju ili naizmjeničnim smanjuju do puberteta. U dobi od 5. do 7. godine djetetova života varijabilnost u opsegu zajedničkog kretanja koja se javlja je vrlo visoka što sugerira da u ovoj dobi postoji povećana spremnost za razlikovanje fine motorike i koordinacije (Höfler-Weber, 2003). Zajednički pokreti u zrcalnoj slici utječu na koordinaciju pokreta gornjih ekstremiteta ometanjem opsežne neovisnosti oba uda tijekom simultanih pokreta. Proksimalni pokreti u aktivnom djelu tijela, npr. povećana napetost mišića u području ramena i ruke kada su ruke aktivne, dodatno narušava fluidnost kontinuiranog pokreta. Očekivanja su takva da trening koordinacije dovodi do bolje inhibicije zajedničkog kretanja i time stvara preduvjet za diferencijaciju pokreta (Höfler-Weber, 2003).

Djeca koja odstupaju u senzornim, motoričkim i integrativnim funkcijama koja ne pokazuju znakove lokaliziranih moždanih poremećaja pokazuju povezane pokrete znatno češće i u mjeri kojoj nije prikladno za dob. U tom slučaju koristi se izraz *meki neurološki znakovi* koji sve do danas nije razjašnjen (Höfler-Weber, 2003). Istraživači Niemann i Michaelis smatraju da se radi o poremećajima senzomotornog učenja. Godine 2000. sprovedeno je istraživanje od strane Webera i suradnika na temu motoričke koordinacije na uzorku od 96 djece s različitim teškoćama u učenju (Höfler-Weber, 2003). Zaključili su kako postoji povezanost između

poremećaja učenja i abnormalnosti u preciznoj vremenskoj kontroli u zadacima bimanualne koordinacije. Nalazi nisu bili specifični za djecu s poremećajima čitanja, a u posljednje vrijeme se češće spominje genetska komponenta u navedenom pitanju. Wolff je 1999. godine pronašao osobe s razvojnom disleksijom sa i bez motoričke abnormalnosti. Jedina varijabla koja je razlikovala dvije skupine bila je činjenica da su svi disleksičari s motoričkim problemima potjecali iz obitelji u kojima su motorički problemi bili dokumentirani tijekom najmanje dvije generacije (Höfler-Weber, 2003).

### **1.7.2. ČIMBENICI PAŽNJE**

Različita istraživanja pokazala su značajnu vezu između motoričke nespretnosti i smanjene pažnje. Todor i Lazarus su 1991. godine ispitivali ulogu strategija pažnje u potiskivanju povezanih pokreta kod djece od 6 do 16 godina (Höfler-Weber, 2003). Pokazali su da su sva djeca naučila inhibirati nenamjerne kontralateralne pokrete tijekom treninga sa zadatkom stezanja štipaljke držeći pasivnu ruku mirnom nije se mogao čuti zvuk koji bi ukazivao na pojavu povezanih pokreta (Höfler-Weber, 2003). U naknadnoj studiji bez povratne slušne informacije o popratnim pokretima, opseg povezanih pokreta ponovno se povećao, ali su djeca pokazala značajno manje povezanih pokreta nego prije treninga. To bi značilo da preusmjeravanje pažnje na pasivnu ruku, oni inhibiraju širenje aktivnosti iz aktivne u pasivnu (Höfler-Weber, 2003).

Upravo je pažnja neophodna za učenje i percepciju. Njome upravljaju motivacijski i voljni procesi, te ima funkciju da kontrolira i što optimalnije usmjerava djelovanje u konkretnoj situaciji sa specifičnim zahtjevima (Höfler-Weber, 2003). Vizualna povratna informacija i vizuoprostorna pažnja su važni pri učenju nove motoričke vještine. U slučaju da se dvije radnje moraju kontrolirati u isto vrijeme u dvostrukim zadacima, pozornost se tada usmjerava na obje radnje. Ljudi često uspoređuju vizualnu pozornost sa svjetlima reflektora jer se pozornost kontrolira s jednim određenim podražajem, ali se i može povući s njega kako bi se usmjerila prema nekom drugom podražaju. Neki ljudi koriste sliku zoom objektiva, koji istovremeno obrađuje sve što je u vidnom polju ali koncentriranije (Höfler-Weber, 2003).

Nisu samo raspodjela i dodjela resursa ono što ograničava pozornost tijekom dvostruke aktivnosti. Smetnje se mogu pojaviti i između dva zadatka. Veliku ulogu igra koliko su pojedini zadaci uvježbani, jer vježbanje dovodi do smanjenja zahtjeva za pažnjom, odnosno do automatizacije radnje. Interferencija između dva zadatka pojavljuje se samo kada je sustav odgovora isti za oba zadatka (Höfler-Weber, 2003). Navedeni se zahtjev odnosi na zadatke koordinacije, koji se zapravo promatraju kao dvostruke aktivnosti jer svaki ud zahtjeva vlastitu kontrolu svojih pokreta. Dostupnost strategije pažnje ovisi i o dobi. U prvoj godini života djeca



se orijentiraju na nove stvari i uče održavati pažnju i uče održavati pažnju i preusmjeravati je s jednog podražaja na drugi (Höfler-Weber, 2003). Tijekom dojenačke i predškolske dobi, pozornost može postati sve više selektivno kontroliranja procesima više razine. Primjenjuju se kognitivne strategije i razvija se trajna pozornost. U navedenom se procesu povećava sposobnost obrade informacija, te se djeca okreću sve suptilnijim metodama raspodjele pažnje (Höfler-Weber, 2003).

Burns i Irwin-Chase su 2000. zaključili su da dobno ovisna poboljšanja u izvedbi dvostrukih zadataka kod djece u dobi od 8. do 11. godine života, koja su mogli pripisati ne samo poboljšanjima u individualnoj izvedbi, već i fleksibilnoj distribuciji koja je prikladnija zadatku (Höfler-Weber, 2003). Mlađa djeca su tijekom istraživanja posebno imala poteškoća s raspodjeli pažnje prema prioritetima. Važan zaključak donosi Robertson 2001. godine gdje sugerira da se fluktuacije u izvođenju bimanualnih pokreta kod djece također mogu povezati s fluktuacijama u pažnji koje su uzrokovane namjernim procesima i dovode do sporadičnog odvrćanja pažnje od stvarnog zadatka (Höfler-Weber, 2003). Prema njegovom istraživanju, četverogodišnja djeca su samo 35 % vremena gledala zadatak, dok su šestogodišnjaci zadatak gledali dvostruko duže (Höfler-Weber, 2003).

## 2. SVRHA I CILJEVI ISTRAŽIVANJA

Glavni cilj ovog istraživanja bio je ispitati razinu povezanosti bimanualne koordinacije i svakodnevne tjelesne aktivnosti djece predškolske dobi, te utvrditi moguće razlike. Nulta hipoteza pretpostavlja da ne postoje statistički značajne razlike između navedenih skupina, međutim rezultatima će ista biti opovrgnuta.

Kao dodatni cilj ovog istraživanja navodi se i pretpostavlja povezanost između varijabli motoričkih vještina, te unutarnja povezanost između čestica *upitnika o tjelesnoj aktivnosti djece predškolske dobi*.

### 3. METODE RADA

#### 3.1. Uzorak ispitanika

Istraživanje je provedeno na uzorku od 288 djece u dobi od 5 do 7 godina. Sudjelovanje djece unaprijed je regulirano potpisom *Informirani pristanak o sudjelovanju u istraživanju*, koji su dali roditelji, te je istraživanje provedeno sukladno s *Etičkim kodeksom istraživanja s djecom*. Svakom djetetu bilo je omogućeno odustajanje u bilo kojem trenutku.

#### 3.2. Uzorak varijabli

Tijekom istraživanja korišteni su testovi iz baterije *MOT 4-6: Motoriktest für 4-bis sechsjährige Kinder* kojima se provjeravaju i utvrđuju razine motoričkih vještina i sposobnosti djece od 4 do 6 godina – *punktiranje, uhvati štap, sakupljanje šibica* (Zimmer i Volkamer, 1987). Također, jedan od testova uključivao je i test *postavljanja kovanica* iz *MABC-2: Movement Assessment Battery for Children 2* (Henderson, Sugden, & Barnett, 2007). Također, test *postavljanje čaša* preuzet od *World Sport Stacking Association*. Iz *Public Health Nutrition* preuzet je *upitnik o tjelesnoj aktivnosti djece predškolske dobi* (Bayer, Jarczok, Fischer, Kries, & De Bock, 2012). Rezultati su obrađivani u SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) programu.

#### Testovi za provjeru bimanualne koordinacije

##### *Punktiranje*

Test *punktiranje* preuzet je i nalazi se u *MOT 4-6: Motoriktest für 4-bis sechsjährige Kinder* (Zimmer i Volkamer, 1987). Za izvođenje samog testa potrebni su štoperica, olovka i list A4 papira. Ispitivač najprije objasni i demonstrira test, a potom ga dijete izvodi. Ispred djeteta nalazi se list papira, te je cilj da na znak odigne podlakticu ruke kojom drži olovku i u 10 sekundi napravi što više točkica na papiru. Test se izvodi iz sjedećeg položaja, stoga je važno prilikom demonstracije djetetu skrenuti pozornost na pravilan položaj sjedenja. Jednu ruku drži na stolu, suprotno onoj kojom drži olovku. S obzirom da se pokret ne smije izvoditi cijelom rukom jer to utječe na brzinu pokreta, važno je djetetu ukazati na položaj lakta, odnosno lakat treba biti oslonjen na stol. Ukoliko dijete u nekom trenutku ipak odigne lakat od stola, test se svejedno broji. Mjerenje završava znakom „Stop“, te se broje točkice napravljene u okviru vremena od 10 sekundi. Test se ponavlja tri puta, a ubraja se najbolji rezultat koji se dobiva prebrojavanjem točkica.

### ***Uhvati štap***

Test *uhvati štap* također se nalazi i preuzet je iz *MOT 4-6: Motoriktest für 4-bis sechsjährige Kinder* (Zimmer i Volkamer, 1987). Materijal potreban za test je drveni štap duljine 80 cm podijeljen na 4 zone po 20 cm. Kao i kod svakog testa, ispitivač najprije opisuje i demonstrira test, a posebno naglašava da prilikom puštanja štapa neće dobiti znak. Dijete stoji ravno na povišenoj površini (stolica, klupa, kutija) sa ispruženom dominantnom rukom ravno ispred sebe, dok je druga ruka uz tijelo. Ispitivač stoji ispred djeteta i drži štap tako da je donji dio štapa djetetu između palca i kažiprsta otvorene šake. Bez upozorenja pušta štap, a zadatak djeteta je uhvatiti ga ispruženom rukom, a razmak između štapa i ruke mora biti najmanje 1 cm. Ispruženom rukom dijete hvata štap što je brže moguće. Test se izvodi tri puta, a rezultati se očitavaju i bilježe na štapu iznad šake djeteta.

### ***Sakupljanje šibica***

Test je preuzet iz *MOT 4-6: Motoriktest für 4-bis sechsjährige Kinder* (Zimmer i Volkamer, 1987). Za izvođenje testa potrebna kutija koja sadrži 40 šibica i štoperica. Prije izvođenja testa, ispitivač opisuje i demonstrira test. Test se izvodi u sjedećem položaju, stoga se djetetu skreće pozornost na pravilan položaj sjedenja. Ispred djeteta nalazi se kutijica pričvršćena za stol kako se ne bi sklizala ili odizala. U razmaku od 15 cm s lijeve i desne strane od kutijice, nalazi se po 20 šibica. Udaljenost se može naznačiti i ljepljivom trakom. Na znak, dijete s obje ruke istovremeno hvata po jednu šibicu palcem i kažiprstom i stavlja je u kutiju. Prilikom izvođenja testa, djetetu je dozvoljeno imati po jednu šibicu u ruci, a krajnji rezultat je vrijeme koje je djetetu bilo potrebno za sakupiti sve šibice u kutijicu. Test završava kada dijete stavi posljednju šibicu u kutijicu. Ponavlja se tri puta, a u obzir se uzima najbolji rezultat.

### ***Sakupljanje kovanica***

Test *sakupljanje kovanica* nalazi se i preuzet je iz *MABC-2: Movement Assessment Battery for Children 2* (Henderson, Sugden i Barnet, 2007). Materijali potrebni za izvođenje testa su štoperica, podloga (gumena ili platnena), plastične kovanice (12 kom.) i kutijica s otvorom na poklopcu. Ispitivač opisuje i demonstrira test, a nakon toga dijete dobiva znak za izvođenje. Test se izvodi u sjedećem položaju. Na stolu ispred djeteta nalazi se podloga postavljena dužom stranom otprilike 2.5 cm od ruba stola. Kovanice su posložene ispred dominantne ruke djeteta u dva reda, a kutijica otprilike 2.5 cm od kovanica. Dijete jednu ruku postavlja na kutijicu, a na znak dominantnom rukom stavlja jednu po jednu kovanicu u kutijicu što je brže moguće. Test se ponavlja tri puta, a ubraja se najbolji rezultat.

### ***Postavljanje čaša***

Test *postavljanja čaša* preuzet je iz *World Sport Stacking Association* (WSSA). Broji se i kao sportska disciplina, a za potrebe istraživanja i primjerenosti ispitanicima (djeci), test je modificiran. Materijali potrebni za izvođenje testa su tvrde plastične čaše srednje veličine (12 kom.) i štoperica. Ispitivač najprije opisuje i demonstrira test. Test se izvodi u sjedećem položaju s položenim rukama na stolu. Dijete ispred sebe ima 12 čaša postavljenih jedna na drugu. Zadatak djeteta je da na znak, u najkraćem vremenu napravi dvije piramide (po 6 čaša), a na kraju postavi čaše u prvobitni položaj. Test se izvodi tri puta i ubraja se najbolji rezultat.

### ***Upitnik o tjelesnoj aktivnosti djece predškolske dobi***

U ovome istraživanju korišten je i *upitnik o svakodnevnoj tjelesnoj aktivnosti* preuzet od *Public Health Nutrition* (Bayer i sur.,2012). *Upitnik* je sastavljen od 12 pitanja koja se odnose na svakodnevne aktivnosti koje dijete obavlja izvan okvira vrtića. Upitnici su osobno podijeljeni roditeljima prilikom dovođenja djeteta u vrtić ili dolaska po dijete.

## 4. REZULTATI

### 4.1. REZULTATI MOTORIČKIH TESTOVA

U prvom motoričkom testu, *punktiranje* sudjelovalo je 256 djece, dok je u testovima *uhvati štap*, *postavljanje čaša* i *sakupljanje šibica* sudjelovalo 280 djece. U testu *sakupljanje kovanica* sudjelovalo je 220 djece. Statistikom je utvrđeno 8 ekstremnih vrijednosti koje značajno odstupaju od aritmetičke sredine, stoga nisu tumačene u ovom radu.

*Tablica 1* – Rezultati motoričkih testova

	<i>N</i>	<i>M (SD)</i>	<i>MIN</i>	<i>MAX</i>	<i>Raspon</i>	<i>Nagnutost</i>	<i>Spljoštenost</i>
<i>Punktiranje</i>	256	46.20 (8.92)	21	67	46.00	-.19	-.002
<i>Uhvati štap</i>	280	34.26 (10.26)	5	60	55.00	-.14	-.06
<i>Postavljanje čaša</i>	280	24.12 (8.42)	7.36	54.41	47.00	.37	.79
<i>Sakupljanje šibica</i>	280	48.22 (12.03)	20.03	90.19	70.16	.67	.47
<i>Sakupljanje kovanica</i>	220	17.73 (3.61)	8.91	26.34	17.63	-.07	.04

*Legenda.* *N* = broj ispitanika. *M* = aritmetička sredina. *SD* = standardna devijacija. *MIN* = minimalna vrijednost. *MAX* = maksimalna vrijednost.

*Tablica 1* pokazuje deskriptivne statističke parametre i mjere nagnutosti i spljoštenosti provedenih testova. Za posljednji test, u kojem je sudjelovao najmanji broj djece, prosječan rezultat iznosi 17,73 sekunde. Većina testova pokazuje pozitivnu nagnutost distribucije, te vrijednosti koeficijenta spljoštenosti u svim testovima ukazuju na spljoštene distribucije.

### 4.2. REZULTATI UPITNIKA

280 roditelja ispunilo je *upitnik o tjelesnoj aktivnosti predškolske djece* koji opisuje razinu svakodnevne tjelesne aktivnosti tijekom tjedna kod kuće, na igralištu, sportskim klubovima i grupama ili nekom drugom prostoru izvan okvira vrtića.

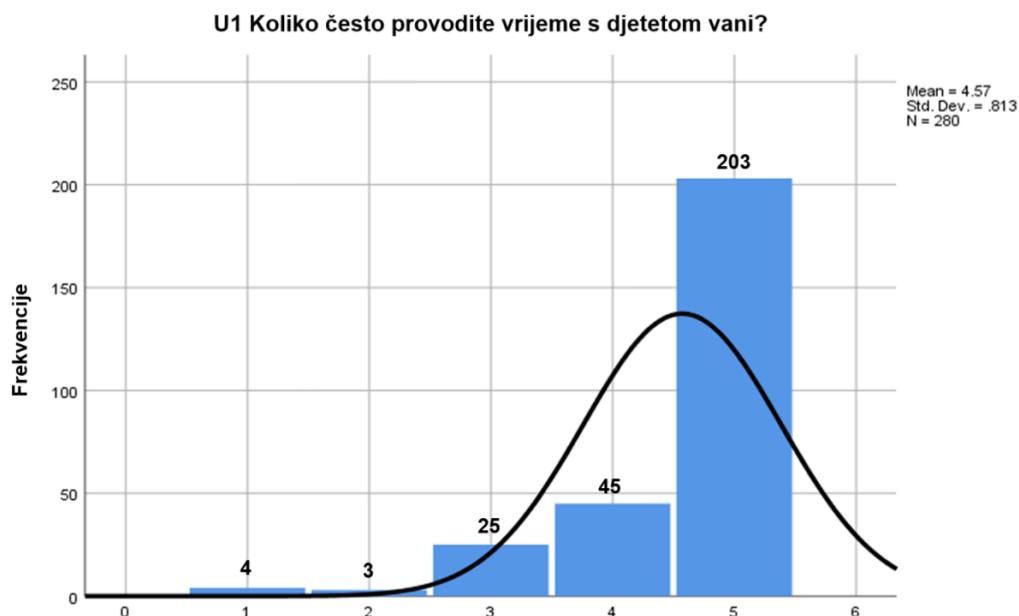
**Tablica 2.** Rezultati upitnika o tjelesnoj aktivnosti predškolske djece (n=280)

	<i>M<sub>e</sub></i>	<i>M<sub>o</sub></i>	<i>Raspon</i>
<i>Koliko često provodite vrijeme s djetetom vani?</i>	5	5	4
<i>Vodite li Vi ili netko drugi dijete na plivanje?</i>	2	1	4
<i>Kako Vaše dijete obično ide u vrtić? Na igralište? Prijateljima/rodbini? Aktivnosti u slobodno vrijeme?</i>	3	3	4
<i>U usporedbi s drugom djecom, koliko tjelesne aktivnosti treba Vaše dijete?</i>	3	3	4
<i>Moje dijete je tjelesno neaktivno.</i>	2	2	3
<i>Moje dijete se voli igrati s ostalom djecom.</i>	4	4	3
<i>Koliko često se Vaše dijete penje po drveću, zidnim ljestvama i slično?</i>	3	2	5
<i>Koliko često se Vaše dijete igra loptom?</i>	4	5	5
<i>Koliko često se Vaše dijete igra lovice?</i>	4	4	5
<i>Koliko često Vaše dijete vozi bicikl ili koristi romobil?</i>	4	4	5
<i>Koliko često Vaše dijete koristi koturaljke?</i>	1	1	5
<i>Pohada li Vaše dijete sportske klubove ili sportske grupe?</i>	1	1	4

*Legenda.* *M<sub>e</sub>* = medijan. *M<sub>o</sub>* = mod

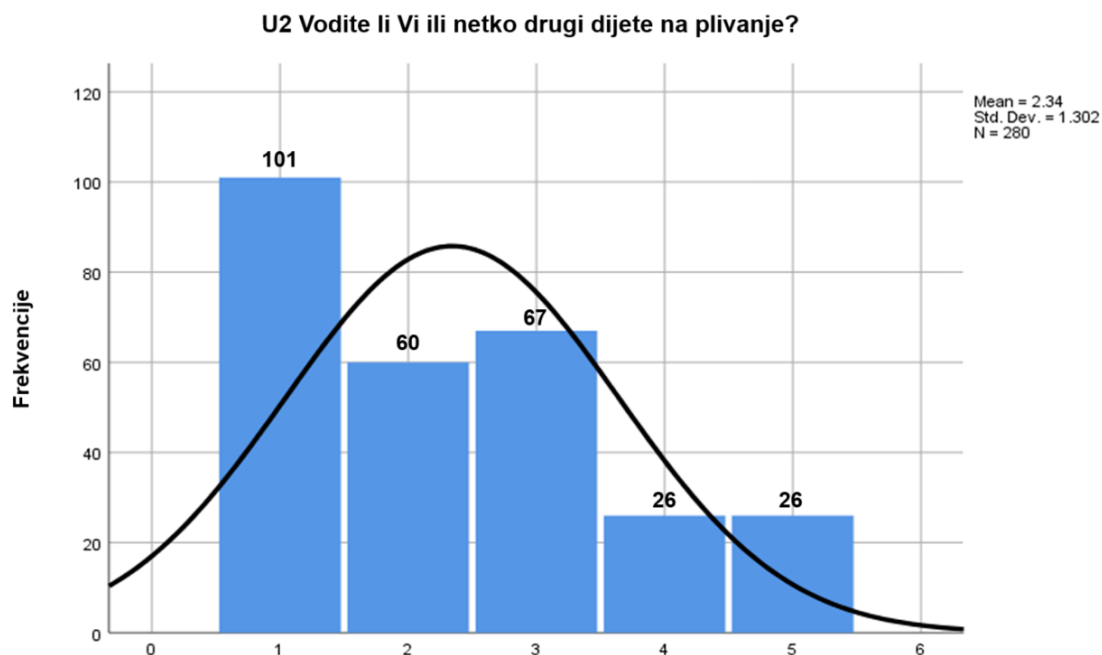
Tablica 2 prikazuje rezultate upitnika o tjelesnoj aktivnosti predškolske djece u kojem je utvrđen medijan, odnosno mjera vrijednosti središnjeg podatka, mod koji predstavlja najčešće odabranu vrijednost i raspon koji je razlika najveće i najmanje vrijednosti.

Slika 1. Frekvencije čestice *koliko često provodite vrijeme s djetetom vani*



Slika 1. prikazuje frekvencije učestalosti odgovora na pitanje kod čestice *koliko često provodite vrijeme s djetetom vani*. Na pitanje je bilo mogućih 5 odgovora, no primjetno je da je najčešći odgovor na pitanje bio odgovor broj 5, odnosno odgovor *često* (72.5%). Vrijednosti koeficijenta nagnutosti distribucije rezultata ukazuju na negativnu i vrlo izrazitu nagnutost (-2.17) i pozitivnu spljoštenost, odnosno leptokurtičnu distribuciju (4.88).

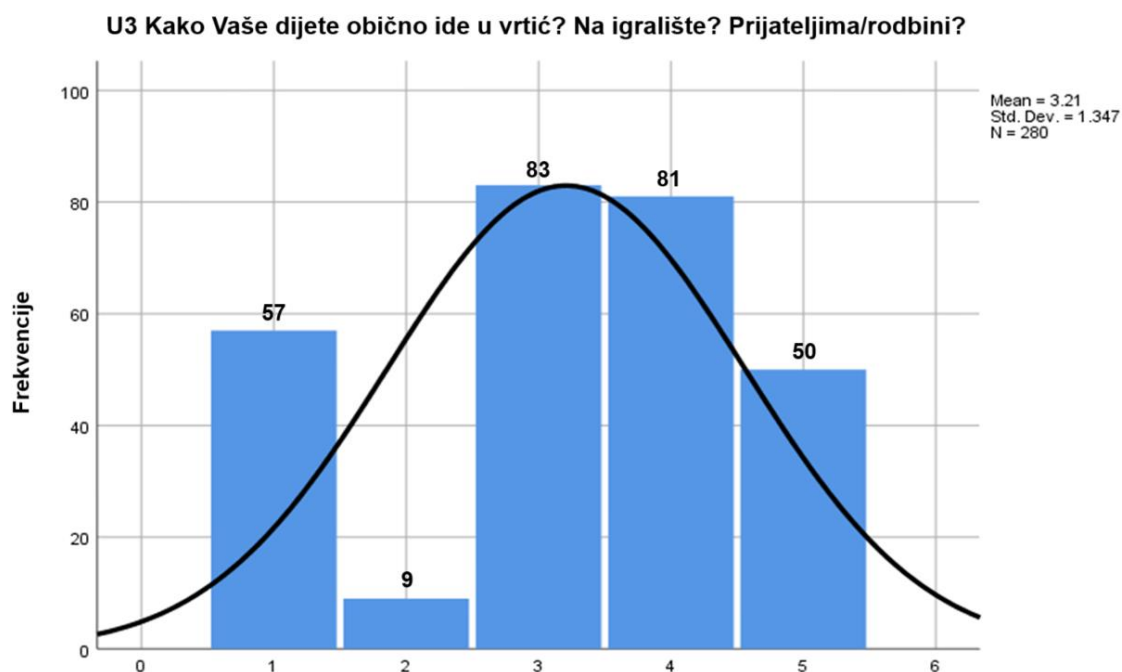
Slika 2. Frekvencije čestice *vodite li Vi ili netko drugi dijete na plivanje*





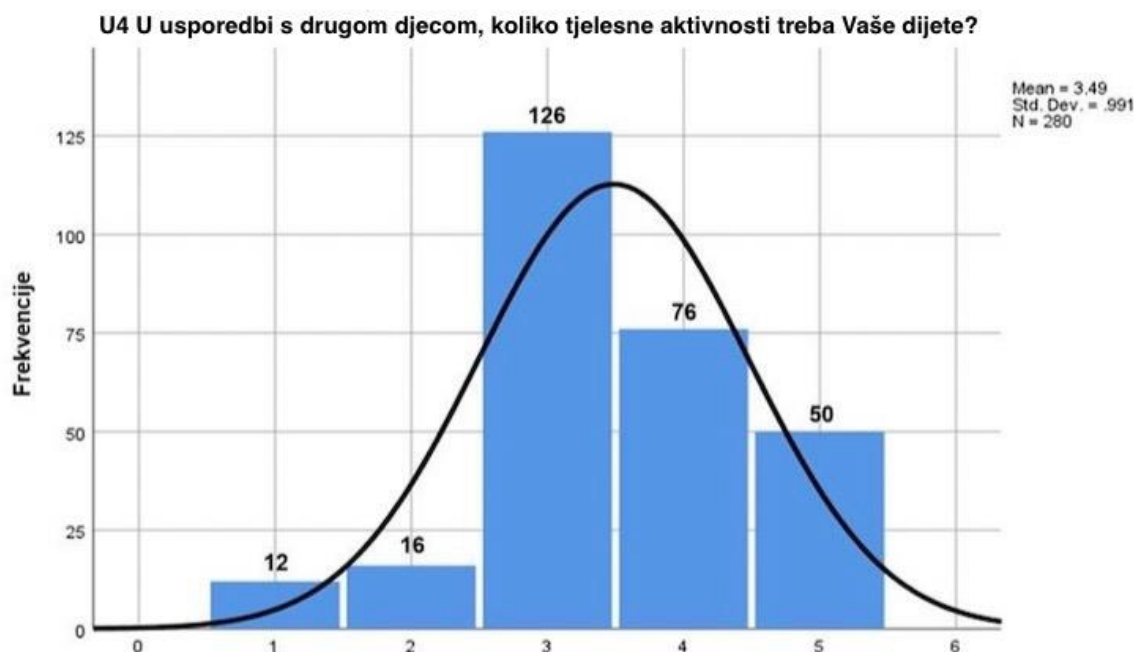
Iz Slike 2. koja prikazuje frekvencije učestalosti odgovora, saznaje se da je na pitanje iz čestice *vodite li Vi ili netko drugi dijete na plivanje* najčešći odgovor, odgovor broj 1, odnosno odgovor *uopće ne*. To ukazuje da 36.1% djece ne pohađa aktivnost plivanja, dok tek 9.3% roditelja vodi svoje dijete na plivanje.

Slika 3. Frekvencije čestice *kako Vaše dijete obično ide u vrtić, na igralište, prijateljima/rodbini, aktivnosti u slobodno vrijeme*



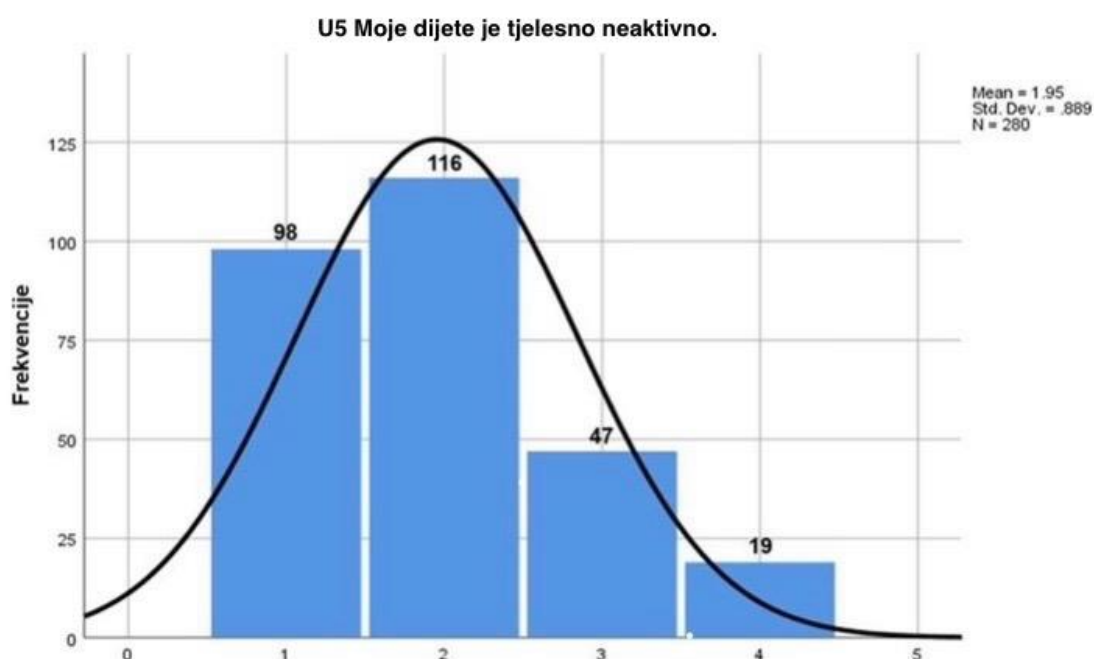
Najveći broj roditelja, njih 83 (29.6%) *ponekad* svoju djecu vodi u vrtić, igralište, prijateljima/rodbini automobilom i pješke. Na pitanje iz čestice *kako Vaše dijete obično ide u vrtić, na igralište, prijateljima/rodbini, aktivnosti u slobodno vrijeme* od roditelja se tražilo da napišu na koje načine njihova djeca najčešće idu u vrtić, prijateljima, rodbini i na ostale aktivnosti u slobodno vrijeme, te se odgovori vrednuju većom vrijednosti ukoliko se dijete više kreće fizički.

Slika 4. Frekvencije čestice *u usporedbi s drugom djecom, koliko tjelesne aktivnosti treba Vaše dijete*



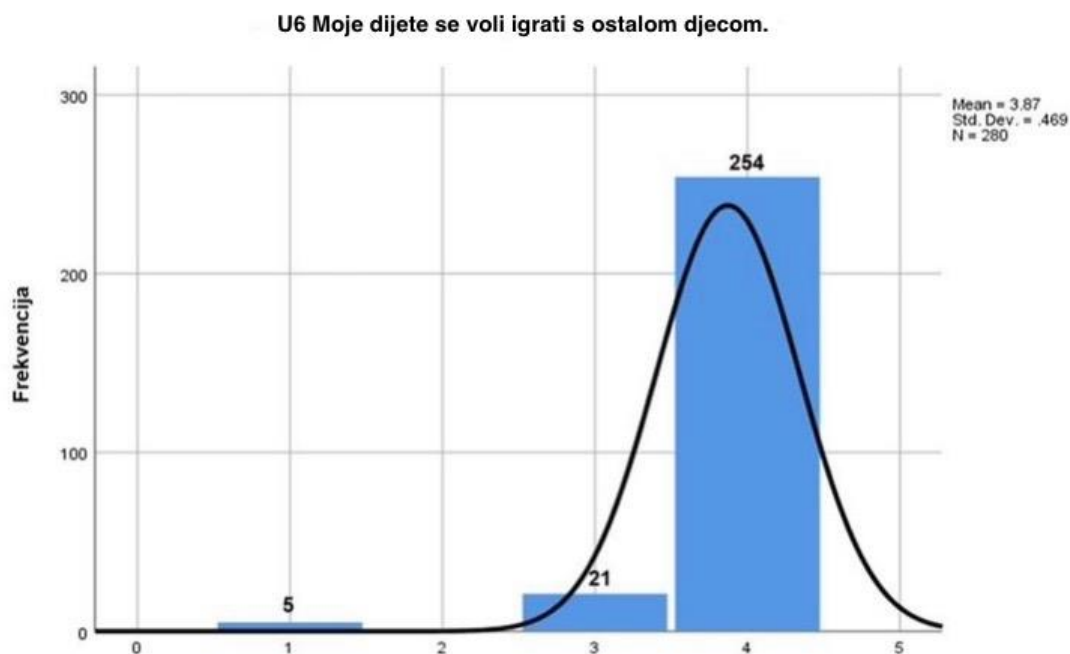
Kod čestice *u usporedbi s drugom djecom, koliko tjelesne aktivnosti treba Vaše dijete*, 126 (45%) smatra da njihova djeca imaju *srednju* razinu tjelesne aktivnosti, odnosno *dovoljno*. 12 (4.3%) roditelja smatra da njihovo dijete treba *puno manje* aktivnosti, dok 50 (17.9%) roditelja smatra da njihovoj djeci treba *puno više* aktivnosti od one koju imaju svakodnevno.

Slika 5. Frekvencije čestice *moje dijete je tjelesno neaktivno*



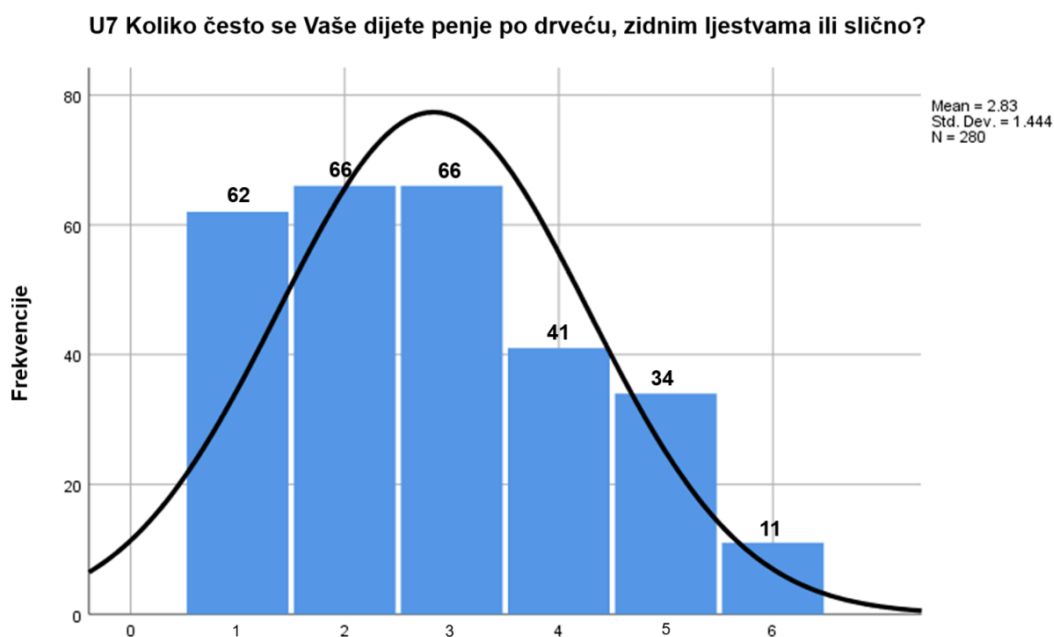
Iz Slike 5., primjećuje se porast frekvencija na odgovoru broj 2, što ukazuje na to da 41.4% roditelja smatra da je njihovo dijete *rijetko* neaktivno. Kao mogući odgovori na pitanje iz čestice *moje dijete je tjelesno neaktivno* bili su ponuđeni *nikada*, *rijetko*, *ponekad* i *često*. 19 (6.8%) roditelja smatra da im je dijete *često* tjelesno neaktivno, 98 (35%) da dijete nikad nije neaktivno, te 47 (16.8%) da je dijete ponekad neaktivno.

Slika 6. Frekvencije čestice *moje dijete se voli igrati s ostalom djecom*



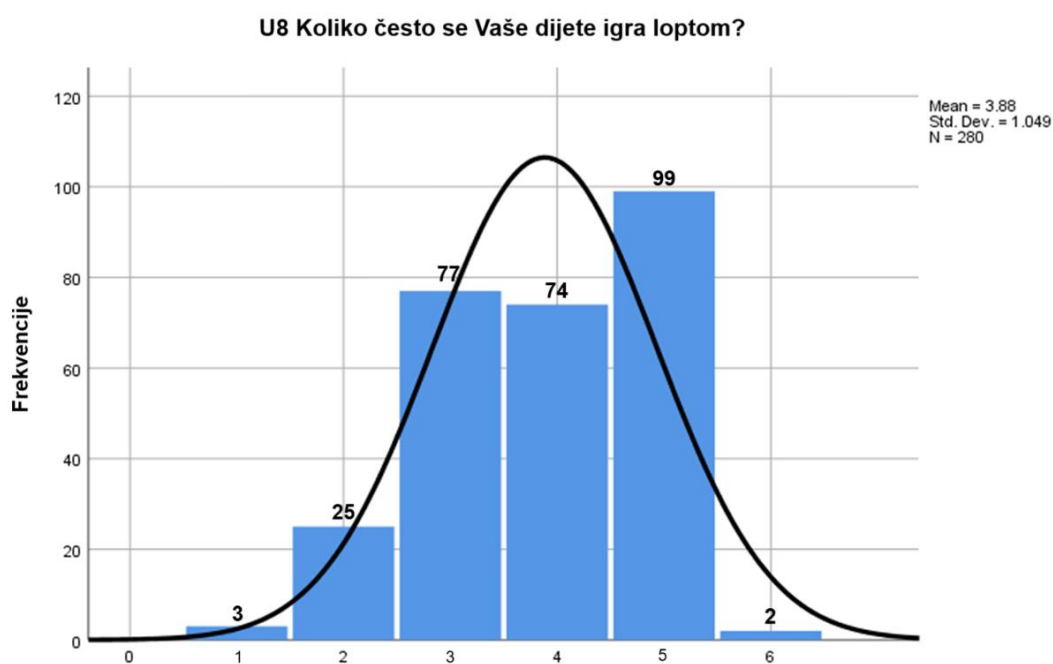
Slika 6. koja prikazuje frekvencije čestice *moje dijete se voli igrati s ostalom djecom*, nudila je mogućnost odgovora *nikada*, *rijetko*, *ponekad* i *često* frekvencije pokazuju iznimni porast u odgovoru broj 4, odnosno čak 90.7% roditelja tvrdi da se njihova djeca *često* vole igrati s ostalom djecom. Prateći vrijednosti koeficijenta spljoštenosti, vidljiva je pozitivna distribucija spljoštenosti, odnosno leptokurtična distribucija (23.62) i negativna nagnutost (-4.61). Frekvencije također prikazuju da 1.8% roditelja smatra da se njihova djeca nikada ne vole igrati s ostalom djecom, 7.5% ponekad i 0% rijetko.

Slika 7. Frekvencije čestice *koliko često se Vaše dijete penje po drveću, zidnim ljestvama ili slično*



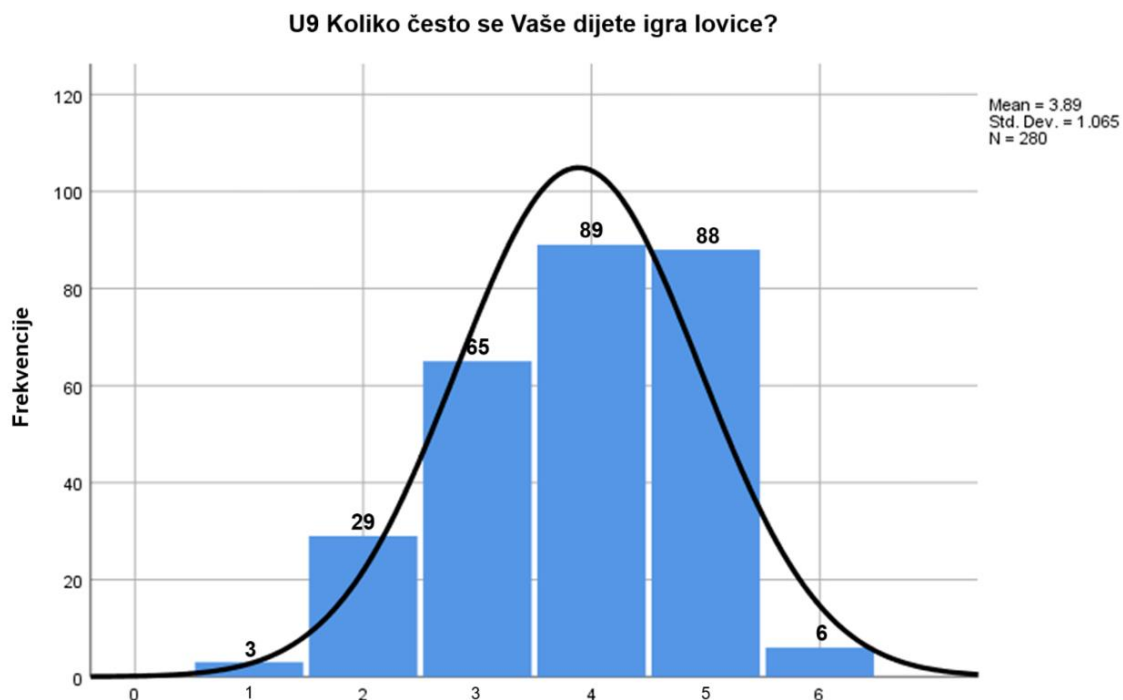
Iz Slike 7. saznaje se kako 62 (22.1%) roditelja tvrdi da se njihovo dijete *nikada* ne penje po drveću, zidnim ljestvama ili slično, dok su kod odgovora *manje od jednom tjedno* i *1-2 puta tjedno* vrijednosti jednake (23.6%). Samo 11 (3.9%) roditelja *ne zna* penju li se njihova djeca po drveću, zidnim ljestvama ili slično.

Slika 8. Frekvencije čestice *koliko često se Vaše dijete igra loptom*



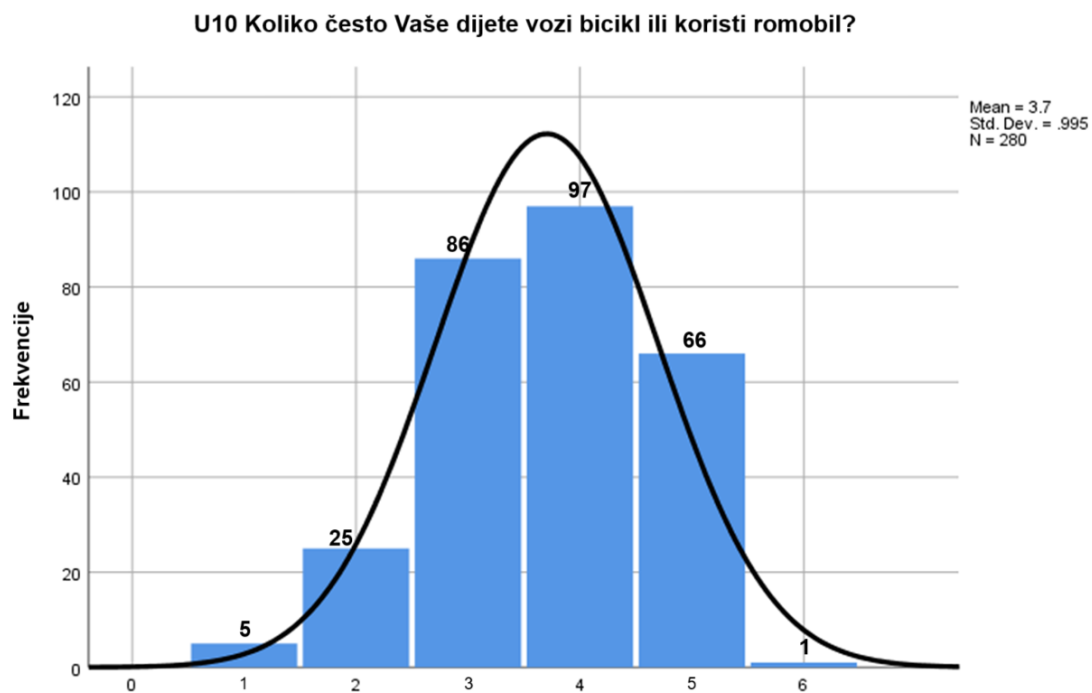
Najčešći odgovor na česticu *koliko često se Vaše dijete igra loptom* bio je odgovor broj 5, odnosno *svaki dan* kojeg je dalo 99 roditelja (35.4%). Dvoje (0.7%) roditelja tvrde da *ne znaju* koliko se često njihova djeca igraju loptom, dok tri (1.1%) roditelja smatraju da se njihova djeca *nikada* ne igraju loptom.

Slika 9. Frekvencije čestice *koliko često se Vaše dijete igra lovice*



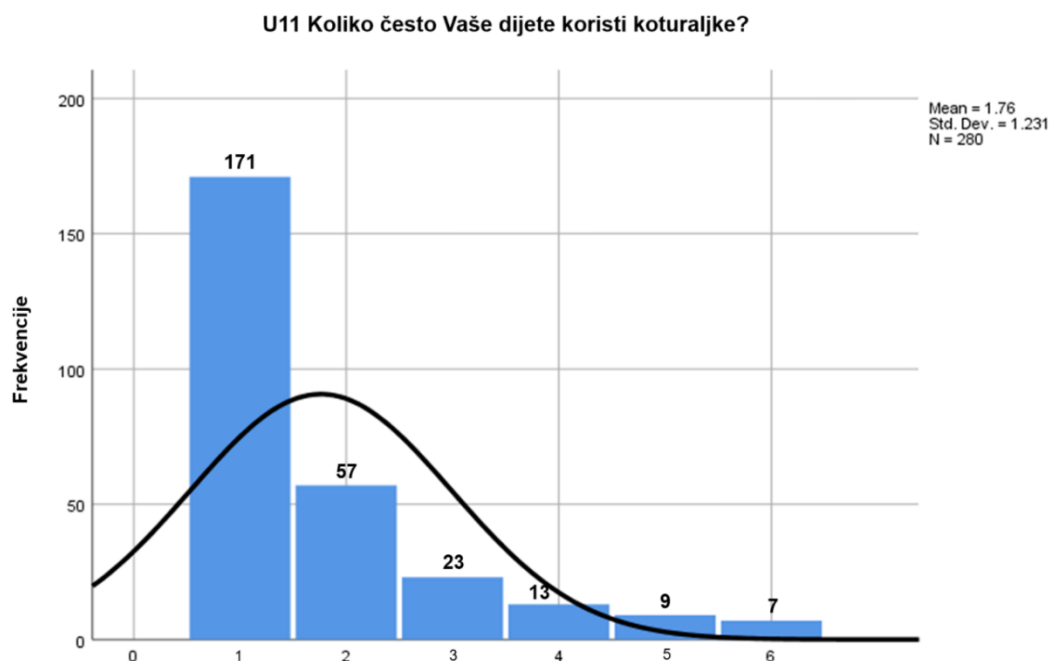
Iz čestice *koliko često se Vaše dijete igra lovice*, primjećuje se minimalna razlika u frekvencijama kod odgovora 4, odnosno *3-6 puta tjedno* i 5, odnosno *svaki dan*. Najveći broj roditelja, njih 89 (31.8%) tvrdi kako njihova djeca igraju lovice *3-6 puta tjedno*, dok ih tek troje (1.1%) smatra da njihovo dijete *nikada* ne igra lovice.

Slika 10. Frekvencije čestice *koliko često Vaše dijete vozi bicikl ili koristi romobil*



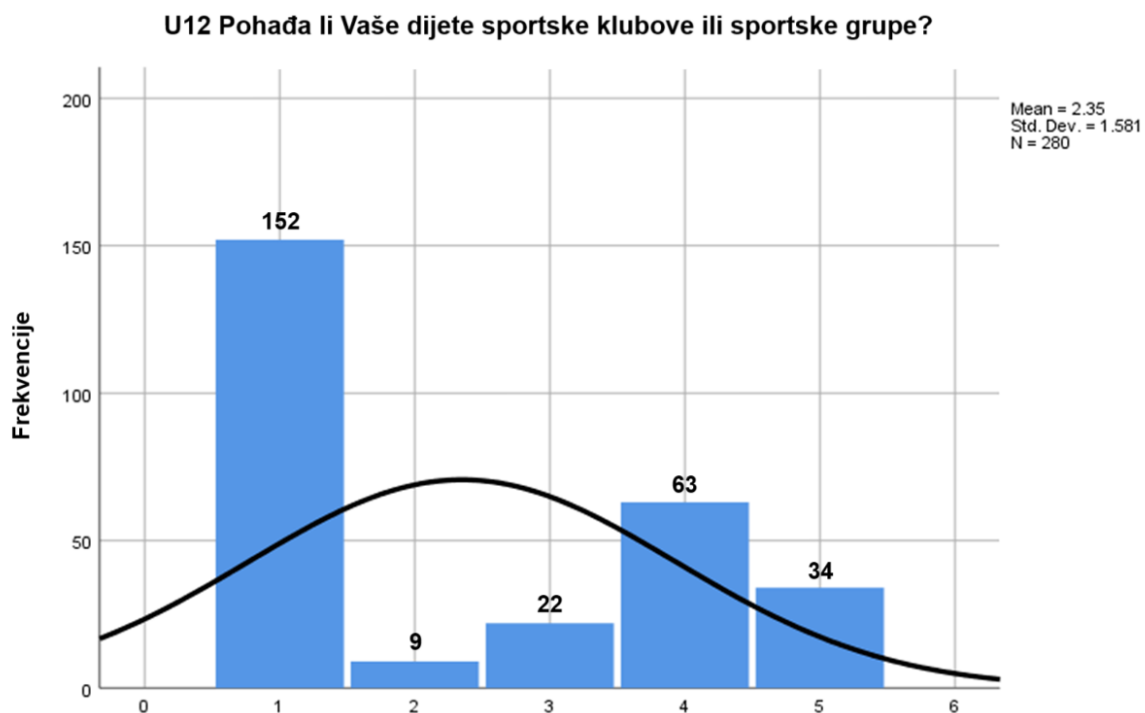
Iz Slike 10., primjećuje se porast u frekvencijama kod odgovora broj 5, što ukazuje na to da 97 (34.6%) roditelja navodi da je njihova djeca voze bicikl ili koriste romobil *3-6 puta tjedno*. Petero roditelja (1.8%) izjavljuje da njihova djeca *nikada* ne voze bicikl ili koriste romobil, 25 roditelja (8.9%) za *manje od jednom tjedno*, 86 roditelja za *1-2 puta tjedno*, dok je samo jedan roditelj (0.4%) odgovorio s *ne znam*.

Slika 11. Frekvencije čestice *koliko često Vaše dijete koristi koturaljke*



Slika 11. prikazuje frekvencije učestalosti odgovora kod čestice *koliko često Vaše dijete koristi koturaljke*. Na pitanje je bilo 6 mogućih odgovora, no primjetno je da je najčešći odgovor na pitanje bio odgovor broj 1 u kojem čak 171 (61.1%) roditelj tvrdi da njihovo dijete *nikada* ne koristi koturaljke. 57 (20.4%) roditelja je izjavilo da njihovo dijete koristi koturaljke *manje od jednom tjedno*, 23 (8.2%) 1-2 puta tjedno, 13 (4.6%) 3-6 puta tjedno, a tek devetero (3.2%) kako njihovo dijete *svakodnevno* koristi koturaljke. Sedmero (2.5%) roditelja *ne zna* koliko često njihova djeca koriste koturaljke. Vrijednosti koeficijenta nagnutosti distribucije rezultata na ovo pitanje ukazuju na pozitivnu nagnutost (1.85) i pozitivnu spljoštenost, odnosno platikurtičnu distribuciju (2.85).

Slika 12. Frekvencije čestice *pohađa li Vaše dijete sportske klubove ili sportske grupe*



U Slici 12. primjećuje se znatno odstupanje između frekvencija. Najviše roditelja, čak njih 152 (54.3%) izjavljuje da njihova djeca *ne pohađaju* sportske klubove ili grupe. Devetero (3.2%) djece pohađa *2 puta mjesečno*, 22 (7.9%) ih pohađa *1 sat tjedno*, 63 (22.5%) *redovito 2 sata tjedno*, dok samo 34 (12.1%) djece pohađa sportske klubove ili grupe više od 2 sata tjedno.



### 4.3. POVEZANOST MOTORIČKIH TESTOVA

**Tablica 3.** Rezultati unutarnje povezanosti motoričkih testova

	<i>Punktiranje</i>	<i>Uhvati štap</i>	<i>Postavljanje čaša</i>	<i>Sakupljanje šibica</i>	<i>Sakupljanje kovanica</i>
<i>Uhvati štap</i>	-.03	-			
<i>Postavljanje čaša</i>	<b>.16**</b>	<b>.25**</b>	-		
<i>Sakupljanje šibica</i>	-.11	<b>.19**</b>	.09	-	
<i>Sakupljanje kovanica</i>	-.07	.03	<b>.25**</b>	.10	-

\*\* značajno na razini 0.01 (*Pearsonov koeficijent korelacije*)

Nakon izračunavanja korelacija prema Pearsonovom koeficijentu korelacije utvrđeno je nekoliko statistički značajnih korelacija ( $p < 0.01$ ) između testa *punktiranja* s testovima *postavljanje čaša* ( $r = .16$ ) i *sakupljanje šibica* ( $r = .25$ ) koji prema Cohenu ukazuju na slabu pozitivnu korelaciju. Između testa *uhvati štap* s testom *postavljanje čaša* ( $r = .25$ ), te testom *sakupljanje šibica* ( $r = .19$ ) također su utvrđene statistički značajne korelacije ( $p < 0.01$ ) koje također prema Cohenu ukazuju na slabu pozitivnu korelaciju.

#### 4.4. POVEZANOST ČESTICA UPITNIKA O TJELESNOJ AKTIVNOSTI DJECE PREDŠKOLSKE DOBI

Tablica 4. Rezultati unutarnje povezanosti pitanja iz upitnika

	U1	U2	U3	U4	U5	U6	U7	U8	U9	U10	U11	U12
U2	.05	-										
U3	.06	.08	-									
U4	.04	.10	-.01	-								
U5	-.16**	-.08	-.16**	-.06	-							
U6	.14*	-.00	.11	.09	-.23**	-						
U7	.11	.11	.02	.05	-.12	.03	-					
U8	.21**	.09	.07	.09	-.28**	.26**	.18**	-				
U9	.16**	.04	-.02	.09	-.16**	.19**	.15**	.37**	-			
U10	.20*	.09	.06	-.03	-.23**	.15**	.10	.37**	.22**	-		
U11	-.04	.04	.02	-.12**	-.03	-.03	.16**	.01	.19**	.11	-	
U12	-.03	.29**	.05	.13*	-.19**	.08	.10	.22**	.08	.07	.07	-

\* značajno na razini 0.05; \*\* značajno na razini 0.01 (*Spearmanov koeficijent korelacije*) U1 - koliko često provodite vrijeme s djetetom vani U2 - vodite li Vi ili netko drugi dijete na plivanje. U3 - kako Vaše dijete obično ide u vrtić, na igralište, prijateljima/rodbini, aktivnosti u slobodno vrijeme. U4 - u usporedbi s drugom djecom, koliko tjelesne aktivnosti treba Vaše dijete. U5 - moje dijete je tjelesno neaktivno. U6 - moje dijete se voli igrati s ostalom djecom. U7 - koliko često se Vaše dijete penje po drveću, zidnim ljestvama i slično. U8 - koliko često se Vaše dijete igra loptom. U9 - koliko često se Vaše dijete igra lovice. U10 - koliko često Vaše dijete vozi bicikl ili koristi romobil. U11 - koliko često Vaše dijete koristi koturaljke. U12 - pohađa li Vaše dijete sportske klubove ili sportske grupe.

Nakon izračunavanja Spearmanovih koeficijenata korelacije utvrđene su dvije statistički značajne korelacije ( $p < 0.05$ ) kod čestice *koliko često provodite vrijeme s djetetom vani* s česticom *moje dijete se voli igrati s ostalom djecom* ( $\rho = .14$ ) i *koliko često Vaše dijete vozi bicikl ili koristi romobil* ( $\rho = .20$ ) koji prema Cohenu ukazuju na vrlo slabu pozitivnu korelaciju. Nadalje, utvrđeno je još nekoliko statistički značajnih korelacija ( $p < 0.01$ ) između čestice *koliko često provodite vrijeme s djetetom vani* i *moje dijete je tjelesno neaktivno* ( $\rho = -.16$ ), – visoka negativna korelacija, te *koliko često se Vaše dijete igra loptom* ( $\rho = .21$ ), *koliko često se Vaše dijete igra lovice* ( $\rho = .16$ ) i *koliko često Vaše dijete vozi bicikl ili koristi romobil* ( $\rho = .20$ ) koje prema Cohenu pokazuju slabu pozitivnu korelaciju. Kod čestice *vodite li Vi ili*

*netko drugi na plivanje* utvrđena je samo jedna značajna vrijednost korelacije s česticom *pohađa li Vaše dijete sportske klubove ili sportske grupe* ( $\rho=.29$ ), kao i kod čestice *kako Vaše dijete ide u vrtić, na igralište, prijateljima/rodbini, aktivnosti u slobodno vrijeme* s česticom *moje dijete je tjelesno neaktivno* ( $\rho=-.16$ ) kod koje se, prema Cohenu ponovno utvrđuje vrlo dobra negativna korelacija. Kod čestice *u usporedbi s drugom djecom, koliko tjelesne aktivnosti treba Vaše dijete* s česticom *koliko često Vaše dijete koristi koturaljke* ( $\rho=-.12$ ) koeficijent korelacije, prema Cohenu ukazuje na vrlo visoku negativnu korelaciju. Između čestice *moje dijete je tjelesno neaktivno* s česticom *moje dijete se voli igrati s ostalom djecom* ( $\rho=-.23$ ), U8 *koliko često se Vaše dijete igra loptom* ( $\rho=-.28$ ), U9 *koliko često se Vaše dijete igra lovice* ( $\rho=-.16$ ), *koliko često Vaše dijete vozi bicikl ili koristi romobil?* ( $\rho=-.23$ ) i *pohađa li Vaše dijete sportske klubove ili sportske grupe* ( $\rho=-.19$ ) također su utvrđene statistički značajne korelacije ( $p<0.01$ ) koje prema Cohenu ukazuju na vrlo visoku negativnu korelaciju. Čestica *moje dijete se voli igrati s ostalom djecom* nalazi se u korelaciji sa česticama *koliko često se Vaše dijete igra loptom* ( $\rho=.26$ ), *koliko često se Vaše dijete igra lovice*, ( $\rho=.19$ ), *koliko često Vaše dijete vozi bicikl ili koristi romobil* ( $\rho=.15$ ), te time prema Cohenu upućuju na slabu pozitivnu korelaciju. Korelacijski koeficijenti kod čestice *koliko često se Vaše dijete penje po drveću, zidnim ljestvama ili slično* s česticama *koliko često se Vaše dijete igra loptom* ( $\rho=.18$ ), *koliko često se Vaše dijete igra loptom* ( $\rho=.15$ ) i *koliko često Vaše dijete koristi koturaljke* ( $\rho=.16$ ) prema Cohenu također ukazuju na slabu vrlo slabu pozitivnu korelaciju. Kod čestice *koliko često se Vaše dijete igra loptom* utvrđene su jednake korelacijske vrijednosti s česticom *koliko često se Vaše dijete igra lovice* ( $\rho=.37$ ) i *koliko često Vaše dijete vozi bicikl ili koristi romobil* ( $\rho=.37$ ) – slaba pozitivna korelacija, dok u korelaciji s česticom *pohađa li Vaše dijete sportske klubove ili sportske grupe* ( $\rho=.22$ ) prema Cohenu pak ukazuje na vrlo visoku pozitivnu korelaciju. Posljednje dvije korelacije utvrđene su između čestica *koliko često se Vaše dijete igra lovice* s *koliko često Vaše dijete vozi bicikl ili koristi romobil* ( $\rho=.22$ ) i *koliko često Vaše dijete koristi koturaljke* ( $\rho=.19$ ) te one također ukazuju na vrlo slabu pozitivnu korelaciju.

#### 4.5. POVEZANOST IZMEĐU MOTORIČKIH TESTOVA I UPITNIKA O TJELESNOJ AKTIVNOSTI DJECE PREDŠKOLSKE DOBI

Tablica 5. Unutarnje povezanosti motoričkih testova i pitanja iz upitnika o tjelesnoj aktivnosti djece predškolske dobi

	<i>Punktiranje</i>	<i>Uhvati štap</i>	<i>Postavljanje čaša</i>	<i>Sakupljanje šibica</i>	<i>Sakupljanje kovanica</i>
<i>U1</i>	.09	.04	-.02	.08	-.05
<i>U2</i>	.06	-.09	.08	-.10	.00
<i>U3</i>	.01	-.01	-.02	-.02	.03
<i>U4</i>	.04	.03	-.04	-.07	<b>-.20**</b>
<i>U5</i>	-.03	-.06	.03	.12	.01
<i>U6</i>	.10	.00	.03	-.06	.08
<i>U7</i>	-.03	.01	<b>-.21**</b>	-.03	-.06
<i>U8</i>	-.01	-.01	-.08	.09	-.03
<i>U9</i>	-.01	.01	-.07	.01	<b>-.16*</b>
<i>U10</i>	.02	.05	.05	.04	.02
<i>U11</i>	.07	.01	<b>.12*</b>	-.03	-.12
<i>U12</i>	-.02	-.08	.01	-.10	-.06

\* značajno na razini 0.05; \*\* značajno na razini 0.01 (*Spearmanov koeficijent korelacije*)

Za izračunavanje korelacije između motoričkih testova i pitanja iz upitnika o tjelesnoj aktivnosti djece predškolske dobi također se koristio Spearmanov koeficijent korelacije. Nakon izračunavanja utvrđeno je nekoliko statistički značajnih korelacija. Test *postavljanje čaša* i čestica U7 (*Koliko često se Vaše dijete penje po drveću, zidnim ljestvama i slično?*) ( $\rho = -.21$ ) prema Cohenu ukazuju na vrlo visoku negativnu korelaciju, dok kod čestice U11 (*Koliko često Vaše dijete koristi koturaljke?*) ( $\rho = .12$ ) upućuju na nisku pozitivnu korelaciju. Kod testa *postavljanje šibica* s česticom U4 (*U usporedbi s drugom djecom, koliko tjelesne aktivnosti treba Vaše dijete?*) ( $\rho = -.20$ ) i U9 (*Koliko često se Vaše dijete igra loptom?*) ( $\rho = -.16$ ) utvrđena je vrlo visoka negativna korelacija.

## 5. RASPRAVA

U ovom istraživanju, glavni cilj bio je utvrditi postoji li povezanost bimanualne koordinacije sa svakodnevnom tjelesnom aktivnošću djece predškolske dobi. Utvrđeno je da postoji povezanost između istraživanih domena zbog zajedničke komponentne.

Prikazani su rezultati 3 testa iz *MOT 4-6* (Zimmer i Volkamer, 1987). Također, test iz *MABC-2* (Henderson, Sugden & Barnett, 2007), te test preuzet sa *World Sport Stacking Association*. Isto tako, rezultati uključuju i odgovore iz *upitnika o tjelesnoj aktivnosti djece predškolske dobi* preuzetog iz *Public Health Nutrition* (Bayer i sur., 2012). Posebno se obraćala pažnja na pravilno izvođenje svih testova, s obzirom da je za njihovo izvođenje potrebna koncentracija, preciznost, pažnja i okulomotorička koordinacija, odnosno usklađenost pokreta i ručna spretnost. Postavljena hipoteza, cilj koje je bio utvrditi postoji li povezanost između te dvije komponente djelomično je potvrđena, odnosno dobivenim rezultatima dokazuju se statistički značajne razlike koje ukazuju na povezanost motoričkih vještina sa svakodnevnom tjelesnom aktivnošću djece.

Iz dobivenih rezultata možemo zaključiti da je varijabla *postavljanje čaša*, koja podrazumijeva bimanualnu koordinaciju negativno povezana s varijablom *koliko često se Vaše dijete penje po drveću, zidnim ljestvama ili slično?*, te pozitivno povezana s česticom *koliko često Vaše dijete koristi koturaljke?*. Za izvođenje testa *postavljanje čaša* potrebna je dobra koncentracija, istovremeno korištenje obje ruke, odnosno bimanualna koordinacija, što možemo poistovjetiti sa korištenjem koturaljki, pri kojem dijete koordinaciju i ravnotežu na koturaljkama održava pomoću ruku, dok kod penjanja po drveću, zidnim ljestvama i slično dijete koristi snagu svojih ruku i nogu. Također, iz rezultata se primjećuju statistički značajne negativne povezanosti testa *sakupljanja kovanica sa česticom u usporedbi s drugom djecom, koliko tjelesne aktivnosti treba Vaše dijete?* i *koliko često se Vaše dijete igra lovice?*. Može se reći da test *sakupljanja kovanica* zahtjeva izvođenje preciznih pokreta dominantne ruke uz stabiliziranje kutijice drugom rukom što ukazuje na djelomičnu upotrebu bimanualne koordinacije, dok svakodnevna tjelesna aktivnost uključuje razne aktivnosti poput vožnje bicikla, igre loptom, trčanja, skakanja i slično, te zahtjeva visoku razinu bimanualne koordinacije u kontekstu kretanja cijelog tijela, a ne samo ruku. Isto tako, igra lovice usmjerena je na dinamične pokrete obje ruke u kombinaciji s trčanjem uključujući nagle pokrete cijelog tijela i promjene pravca kretanja.

Ruben Navarro-Paton je u svom istraživanju navodi da se motoričke kompetencije kod djece razvijaju povećanjem njihove dobi (Navarro-Paton, 2021). Motoričke kompetencije su pod utjecajem svakodnevne tjelesne aktivnosti koju djeca poboljšavaju sudjelovanjem u

motoričkim aktivnostima. To mogu biti zadaci spretnosti, lokomotorni zadaci, stabilnosti i kontrole, odnosno gruba motorika (Navarro-Paton, 2021). Razvoj grube motorike je izrazito važan jer se prilikom izvođenja uključuju veće mišićne skupine i pokreti cijelog tijela, te je važna za djecu kada se bave svakodnevnim tjelesnim aktivnostima. Smatra da je razvoj fine motorike ključan u predškolskoj dobi, s obzirom da se odnosi na pokrete šake i prstiju (Navarro-Paton, 2021).

Dodatni cilj ovog istraživanja bio je istražiti postoje li unutarnje povezanosti između testova motoričkih vještina. Rezultati prikazuju isključivo pozitivne unutarnje povezanosti između testova. Utvrđena je povezanost testa *punktiranje* s testom *postavljanje čaša*. Time se može pretpostaviti da bi razlog te povezanosti mogao biti da obje ruke sudjeluju i surađuju tijekom testa. U testu *punktiranje*, dominantna ruka punktira, odnosno radi točkice po papiru, a druga ga drži stabilnim kako bi se postigla veća brzina i preciznost. Kod testa *postavljanje čaša* također se od djeteta očekuje brzina i preciznost obje ruke kako bi čaše mogle stabilno stajati jedna na drugoj. Test *postavljanje čaša* povezan je i s testom *sakupljanje kovanica*. U oba testa važna je suradnja obje ruke kako bi se postigla čim veća preciznost i brzina, stoga se može reći da su testovi povezani zbog brzine, preciznosti i koncentracije. Dobra kontrola i raspodjela zadataka za svaku ruku vrlo je važna u uspješnosti testa. U testu *postavljanje čaša*, dijete može u svakoj ruci držati po jednu času, no potrebna mu je preciznost i koncentracija kroz brzinu izvođenja kako bi čaše ostale jedna na drugoj, dok u testu *sakupljanje kovanica* dijete jednom rukom drži i stabilizira kutijicu, a drugom pokušava što brže ubaciti po jednu kovanicu u kutijicu. Za oba testa je potreban rad obje ruke, usklađenost, kontrola i dobra raspodjela zadataka za svaku ruku. Posljednja povezanost testa *postavljanje čaša* utvrđena je s testom *uhvati štap*. Može se pretpostaviti da povezanost ova dva testa postoji iz razloga jer je u oba testa poznato da je za njihovo izvođenje potrebna koncentracija, preciznost, koncentracija, ali i brza reakcija. Izuzetno je bitno da dijete ima brzu i preciznu reakciju kako mu štap ne bi ispio, ili se čaše srušile. Posljednja unutarnja povezanost utvrđena je kod testova *uhvati štap* i *sakupljanje šibica*. Iz navedene povezanosti može se zaključiti da bez obzira na to što u testu *uhvati štap* dijete koristi isključivo jednu ruku za izvođenje, mora brzo i precizno reagirati kao i u testu *sakupljanje šibica* u kojem dijete što je brže moguće mora izvoditi precizne i brze pokrete.

Drugi dodatni cilj ovog istraživanja bio je ispitati i utvrditi unutarnje povezanosti čestica iz *upitnika o tjelesnoj aktivnosti djece predškolske dobi*. Unutarnjim povezanostima čestica iz *upitnika o tjelesnoj aktivnosti djece predškolske dobi* utvrđeno je da je čestica *koliko vremena provodite s djetetom vani* negativno povezana s česticom *moje dijete je tjelesno neaktivno*, stoga

se može reći da ukoliko roditelji ne provode dovoljno vremena s djetetom vani, dijete neće imati priliku za aktivnostima koje mu nudi vanjski prostor kao što su trčanje, penjanje, vožnja bicikla, igranje loptom i druge aktivnosti koje bi poticale povećanje njegove tjelesne aktivnosti. Prema rezultatima, utvrđeno je da je čestica *koliko vremena provodite s djetetom vani* pozitivno povezana s česticama *moje dijete se voli igrati s ostalom djecom, koliko često se Vaše dijete igra loptom, koliko često se Vaše dijete igra lovice i koliko često Vaše dijete vozi bicikl ili koristi romobil*. Iz rezultata pozitivnih povezanosti, može se zaključiti da navedene aktivnosti ne utječu isključivo na tjelesnu aktivnost, već nude i poseban doprinos u psihosocijalnom razvoju. Djetetu se samim boravkom na otvorenom nudi bezbroj prilika za samostalnu, ali i igru s drugom djecom, bilo to u parku, dvorištu ili pak na igralištu. Samim time, dijete na taj način razvija svoje motoričke sposobnosti koje su mu potrebne za igru lovice, igru loptom, vožnju bicikla, korištenje romobila ili neku zahtjevniju aktivnost. Kod čestice *vodite li Vi ili netko drugi dijete na plivanje* utvrđena je pozitivna povezanost sa česticom *pohađa li Vaše dijete sportske klubove ili sportske grupe*. Osim socijalizacije i interakcije s drugima u grupi, plivanje dijete može potaknuti na uključivanje i u druge sportove s obzirom da je plivanje sport koji ima visoku razinu utjecaja na razvoj snage, discipline i koordinacije koji su mu uvelike potrebni i u drugim sportovima. Kod čestice *kako Vaše dijete obično ide u vrtić, na igralište, prijateljima/rodbini, aktivnosti u slobodno vrijeme* utvrđena je negativna unutarnja povezanost sa česticom *moje dijete je tjelesno neaktivno*. Može se zaključiti da aktivnim kretanjem djeca povećavaju svoju tjelesnu aktivnost što pozitivno utječe na mentalno i tjelesno zdravlje, ali i tjelesnu spremnost djeteta za obavljanje neke aktivnosti. Ukoliko dijete osim u vrtić, na sve ostale aktivnosti izvan svoga doma koristi druge oblike prijevoza, odnosno vožnju automobilom, to znatno doprinosi njegovoj tjelesnoj neaktivnosti. Sljedeća negativna povezanost utvrđena je između čestice *u usporedbi s drugom djecom, koliko tjelesne aktivnosti treba Vaše dijete* i čestice *koliko često Vaše dijete koristi koturaljke*. Iz navedene povezanosti unutar čestica, može se reći da je korištenje koturaljki vrlo zahtjevna vještina, stoga ukoliko dijete ovladava jednom takvom vještinom i često koristi koturaljke, smatrat će se da dijete ima dovoljno tjelesne aktivnosti u usporedbi s drugom djecom. Čestica *moje dijete je tjelesno neaktivno* negativno je povezana s česticama *moje dijete se voli igrati s ostalom djecom, koliko često se Vaše dijete igra loptom, koliko često se Vaše dijete igra lovice, koliko često Vaše dijete vozi bicikl ili koristi romobil i pohađa li Vaše dijete sportske klubove ili sportske grupe*. Iz rezultata se može zaključiti da su igra, korištenje romobila i koturaljki, vožnja bicikla i interakcija s ostalom djecom potrebne za povećanje razine njihove tjelesne aktivnosti. Poticanjem djeteta na neku tjelesnu aktivnost ili pak uključivanje u aktivnost s djetetom, pripomaže da dijete razvija svoju tjelesnu spremnost i

motoriku. No, ipak ako se dijete često ne bavi nikakvim oblikom tjelesne aktivnosti koja može biti igra, vožnja biciklom, korištenje koturaljki i romobila ili pohađanje sportskih klubova i grupa koje bi dijete mogle dodatno motivirati, to rezultira tjelesnom neaktivnošću. Kod čestice *moje dijete se voli igrati s ostalom djecom* utvrđene su tri pozitivne unutarnje povezanosti s česticama *koliko često se Vaše dijete igra loptom, koliko često se Vaše dijete igra lovice i koliko često Vaše dijete vozi bicikl ili koristi romobil*. Iz povezanosti navedenih čestica može se zaključiti da je socijalizacija bitan faktor u dječjem razvoju. Osim socijaliziranja, djeca se kroz igru jedni s drugima zabavljaju, uče i razvijaju, pa čak i motiviraju. Neophodno je djetetu omogućiti igru i druženje s drugom djecom jer će njegovi socijalni odnosi s drugom djecom utjecati na njegove odnose s djecom i odraslima u budućnosti. Rezultatima je također utvrđena pozitivna povezanost čestice *koliko često se Vaše dijete penje po drveću, zidnim ljestvama* i slično s česticama *koliko često se Vaše dijete igra loptom* i *koliko često se Vaše dijete igra lovice*. Može se reći da sve navedene aktivnosti prate razvoj motoričkih vještina i zadovoljenu potrebu za aktivnim kretanjem. Sve tri aktivnosti zahtijevaju mnoštvo pokreta, pa samim time ukoliko se dijete penje što izaziva visoku razinu snage i pokreta, može se pretpostaviti da će se i igrati loptom ili lovice. Kod čestice *koliko često se Vaše dijete igra loptom* utvrđene su pozitivne unutarnje povezanosti sa česticama *koliko često se Vaše dijete igra lovice, koliko često Vaše dijete vozi bicikl ili koristi romobil* i *pohađa li Vaše dijete sportske klubove ili sportske grupe*. Može se zaključiti da navedene aktivnosti doprinose razvoju koordinacije, motorike i brzine. Sve aktivnosti u velikoj razini zahtijevaju dobru brzinu i koordinaciju zbog često brze i nepredvidljive promjene smjera kretanja, vrlo često se i obavljati grupno što djetetu može pomoći u socijalizaciji i interakciji s drugom djecom. Posljednja pozitivna povezanost utvrđena je između čestice *koliko često se Vaše dijete igra lovice* s česticama *koliko često Vaše dijete vozi bicikl ili koristi romobil* i *koliko često Vaše dijete koristi koturaljke*. Može se pretpostaviti da su čestice povezane jer sve tri aktivnosti zahtijevaju brzinu reakcije, ravnotežu i koordinaciju.

Cattuzzo i sur. su 2012. istraživali povezanost organizirane tjelesne aktivnosti s izvođenjem motoričkih vještina u kasnijem djetinjstvu, odnosno utječu li tjelesne aktivnosti na razvoj grube motorike predškolske djece. Također, korišteni su upitnici na koje su odgovarali roditelji djece podijeljeni u dvije skupine. Prva skupina bila su djeca koja se redovito bave nekom tjelesnom aktivnosti, a drugu skupinu su činila djeca koja se ne bave redovito nekom od aktivnosti. Rezultati su pokazali da redovita tjelesna aktivnost nije bitan faktor koji utječe na razvoj motoričkih sposobnosti predškolske djece, već specifičnost zadatka i sposobnost svakog djeteta posebno. Svakodnevne aktivnosti koje dijete obavlja kao što su trčanje, penjanje, igra ili čak kućanski poslovi poput namještanja kreveta djeci pružaju priliku za razvoj motoričkih



vještina (Sindik, 2008). Takve aktivnosti često uključuju različite pokrete koji zahtijevaju koordinaciju, ravnotežu, ali i snagu što pozitivno utječe na motoričke sposobnosti i vještine. Kombinacijom organiziranih i spontanih, odnosno neorganiziranih aktivnosti u skladu s dječjim individualnim interesima i sposobnostima, omogućava se djeci razvoj širokog spektra motoričkih vještina (Sindik, 2008).

## 6. ZAKLJUČAK

Tjelesna aktivnost u djece predškolske dobi je prijeko potrebna za razvoj i rast, te uvježbavanje fine motorike koja ima najvažniju ulogu u navedenoj dobnoj skupini kako bi se slobodno mogli razvijati u daljnjem obrazovanju i odgoju. Bez vještine bimanualne koordinacije ne mogu se izvršavati osnovne svakodnevne životne radnje.

Temeljem dobivenih rezultata može se zaključiti kako svakodnevna tjelesna aktivnost do neke mjere ima važnu ulogu u razvoju bimanualne koordinacije. Samo istraživanje i rezultati mogli bi pružiti roditeljima, ali i odgojiteljima svijest o razumijevanju razvoja motorike, te smjernice o važnosti poticanja tjelesne aktivnosti koja pomaže i poboljšava razvoj motoričkih sposobnosti i koordinacije. Isto tako, istraživanje bi moglo potaknuti razvoj novih testova, te rano otkrivanje i intervenciju problema u motoričkom razvoju.

Preciznim prikupljanjem podataka iz *upitnika o tjelesnoj aktivnosti djece predškolske dobi* dobivaju se važne informacije koje bi se mogle koristiti kao informacije o aktivnostima koje djeca najčešće obavljaju, njihovoj svakodnevnoj rutini i trajanju samih aktivnosti koje doprinose razvoju bimanualne koordinacije. Ovo istraživanje bi se također moglo koristiti u svrhu poticanja novih istraživanja, s obzirom na to da se motoričke vještine i sposobnosti djece u testovima obično ne povezuju sa njihovom svakodnevnom aktivnošću.

## 7. LITERATURA

1. Abdul Mutalib, S. (2018). *Physically-coupled bimanual coordination in children* (Doktorska disertacija). Department of Bioengineering Doctor of Philosophy. Imperial College London.
2. Bardid, F. (2016). *Early childhood motor development: Measuring, understanding and promoting motor competence* (Doktorska disertacija). Department of Movement and Sports Sciences, Faculty of Medicine and Health Sciences, Ghent University.
3. Bobbio, T., Gabbard, C., Caçola, P. (2009). Interlimb Coordination: An Important Face of Gross-Motor Ability. *Early Childhood Research & Practice*, 11,2.
4. Brakke, K., Frigaszy, D. M., Simpson, K., Hoy, E., Cummins-Sebree, S. (2007). The production of bimanual percussion in 12- to 24-month-old children. *Infant Behavior and Development*, 30(1), 2-15.
5. Bayer, O., Jarczok, M., Fischer, J., von Kries, R., & De Bock, F. (2012). Validation and extension of a simple questionnaire to assess physical activity in pre-school children. *Public Health Nutrition*, 15(9), 1611–1619. doi:10.1017/S1368980012001243
6. Čuljak, Miletić, Kalinski, Kezić, Žuvela (2014) Fundamental Movement Skills Development under the Influence of a Gymnastics Program and Everyday Physical Activity in Seven-Year-Old Children. *Iran J Pediatr*. Apr;24(2):124-30. PMID: 25535529; PMCID: PMC4268830.
7. Gudelj Šimunović, D., Vukelja, M., Krmpotić, M. (2016). *Razina motoričkih znanja djece predškolske dobi uključene u različite programe vježbanja*. U V. Findak (Ur.), 25. *Ljetna škola kineziologa Republike Hrvatske. Kineziologija i područja edukacije, sporta, sportske rekreacije i kineziterapije u razvitku Hrvatskog društva (344 – 388)* Poreč: Hrvatski kineziološki savez
8. Henderson, S., Sugden, D. and Barnett, A. (2007) *Movement Assessment Battery for Children*. London: Second Edition, Pearson.
9. Höfler-Weber, E. (2003). *Training der Beidhandkoordination bei Kindern - Sensomotorische Entwicklung und Aufmerksamkeit als Einflussfaktoren* (Doktorska disertacija). 7 Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät, der Fakultät für Informations- und Kognitionswissenschaften der Eberhard-Karls-Universität Tübingen
10. Huffman, J. M., & Fortenberry, C. (2011). Helping Preschoolers Prepare for Writing: Developing Fine Motor Skills. *YC Young Children*, 66(5), 100–103. <http://www.jstor.org/stable/42730785>

11. Ivanković, A. (1971). *Fizički odgoj predškolske djece. Priručnik za odgojitelje*. Zagreb, Naklada Stih
12. Jovančević, M. i sur. (2009). *Godine prve: Zašto su važne. Vodič za roditelje i stručnjake koji rade s djecom predškolskog uzrasta*. Zagreb, Grafički zavod Hrvatske
13. Navarro-Paton, R., Mercias-Calvo, M., Rodriguez Fernandez, J., ArufeGiraldez, V. (2021). Relative age effect on motor competence in children age 4-5 Years. *Children* 8(115): 1-11
14. Shaklai, S., Mimouni-Bloch, A., Levin, M. *et al* (2017). Development of finger force coordination in children. *Exp Brain Res* 235, 3709–3720  
<https://doi.org/10.1007/s00221-017-5093-2>
15. Sindik, J. (2008). *Sport za svako dijete*. Buševac: Ostvarenje.
16. Slunjski, E. (2001). *Integrirani predškolski kurikulum; rad djece na projektima*. Zagreb: Mali profesor.
17. Spasović V., Sirotić W., Dražović M. (2015). *Mali sportaši. Olimpijski sportovi. Kako odabrati sport*. Zagreb, Bauer grupa
18. Starc, B., Čudina Obradović, M., Pleša, A., Profaca, B., Letica, M. (2004). *Osobine i psihološki uvjeti razvoja djeteta predškolske dobi*. Zagreb. Golden marketing
19. Swinnen, S. P., & Gooijers, J. (2015). Bimanual coordination. *Brain mapping: an encyclopedic reference*, 2, 475-482.
20. Šerbetar, I., Jurčević-Lozančić, A. i Kurić, Ž. (2012). Relacije motoričkih i socijalnih kompetencija djece predškolske dobi. *Školski vjesnik*, 61. (4.), 415-428. Preuzeto s <https://hrcak.srce.hr/94740>
21. Zahtila, N. (2015). *Motorički razvoj djece predškolske dobi* (Završni rad). Pula: Sveučilište Jurja Dobrile u Puli. Preuzeto s <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:137:859056>
22. Zimmer, R. & Volkamer. M. (1987) *The Motor-Proficiency-Test for children between 4 and 6 years of age (MOT 4–6)*. Weinheim:Beltz-Test.
23. World Sport Stacking Association (2017). <https://www.thewssa.com/> (20.08.2024.)

## **Izjava o izvornosti rada**

Izjavljujem da je moj završni rad izvorni rezultat mojeg rada te da se u izradi istoga nisam koristila drugim izvorima osim onih koji su u njemu navedeni.

---

(Vlastoručni potpis studneta)

## **ZAHVALE**

Zahvale mentoru, izv. prof. dr. sc. Ivanu Šerbetaru, na savjetima, strpljenju i dostupnosti tijekom izrade završnog rada, te na prenesenom znanju tijekom obrazovanja. Isto tako, hvala svim profesorima i suradnicima koji su uložili puno truda i vremena te nam prenijeli veliko znanje kako u struci, tako i u ostalim životnim situacijama.

Veliko hvala mojim prijateljima i posebno obitelji na potpori i povjerenju u svakom trenutku tokom studiranja. Hvala svim kolegama koji su sudjelovali na ovom putu i pomagali mi usavršiti vještine i prenijeti znanje.