

# Kinematička analiza motoričke strukture skokova djece rane i predškolske dobi

---

**Rački, Karmela**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2023**

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

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:189:575214>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-10-21**



*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the University of Rijeka, Faculty of Teacher Education - FTERI Repository](#)



SVEUČILIŠTE U RIJECI  
UČITELJSKI FAKULTET U RIJECI

Karmela Rački

Kinematička analiza motoričke strukture skokova djece rane i predškolske dobi

DIPLOMSKI RAD

Rijeka, 2023.



SVEUČILIŠTE U RIJECI  
UČITELJSKI FAKULTET U RIJECI  
Diplomski sveučilišni studij Rani i predškolski odgoj i obrazovanje

Kinematička analiza motoričke strukture skokova djece rane i predškolske dobi

DIPLOMSKI RAD

Predmet: Sportski programi

Mentor: izv. prof. dr. sc. Vilko Petrić

Student: Karmela Rački

Matični broj: 0009009122

U Rijeci,  
rujan, 2023.

## 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 diplomskog rada i poštivala odredbe Etičkog kodeksa za studente/studentice Sveučilišta u Rijeci o akademskom poštenju.

---

Karmela Rački

## ZAHVALA

*Diplomski rad posvećujem svim ljudima koji se odluče studirati u zrelim godinama života!*

*Zahvaljujem svojem mentoru, izv. prof. dr. sc. Vilku Petriću na povjerenju, pomoći, razumijevanju i dostupnosti prilikom pisanja diplomskog rada. Također, zahvaljujem i profesoricu dr.sc. Sanji Ljubičić na pomoći prilikom realizacije diplomskog rada.*

*Veliku zahvalnost izražavam dragom Bogu, što mi je dao snage, mudrosti i hrabrosti da krenem u ovaj za mene veliki korak. Hvala, što je doveo na moj put ljude koji su uvijek tu a posebno kada je bilo teško.*

*Najveća hvala mojoj obitelji koja mi daje snagu, sigurnost, koja me voli takvu kakva jesam!*

*Na kraju, hvala mome tati koji nije više uz mene, a koji me uvijek poticao da mogu više i bolje!*

## SAŽETAK:

Cilj ovog rada bio je izvršiti kinematičku analizu motoričke strukture skokova djece rane i predškolske dobi u svrhu utvrđivanja eventualnih odstupanja od idealne strukture kretanja i obrazaca ponašanja tijekom skokova pri rješavanju definiranih zadataka. Istraživanje je provedeno u dječjem vrtiću „Hlojkica“ u Delnicama. Sudionici su bila djeca rane i predškolske dobi. Prosječna dob ispitanika koji su sudjelovali u istraživanju je 63 mjeseci (min = 31, max = 90). U istraživanju je sudjelovalo 15-ero djece iz pet odgojno-obrazovnih skupina: mlađe jasličke „Maze“, starije jasličke „Pahuljice“ te mješovite vrtićke „Krijesnice“, „Bubamarci“ i „Zvezdice. Djeca su izvodila pet različitih motorička zadatka iz domene svladavanja prostora: *jednonožni skok na desnoj nozi, jednonožni skok na lijevoj nozi, lateralni skokovi, frontalni skokovi i skokovi preko prepreka visine 15 cm*. Ostale varijable potrebne za istraživanje bile su: spol, dužina i trajanje skoka, kut u gležnju, koljenu i zglobu kuka, broj skokova te ukupno trajanje zadatka. Varijable su se određivale prilikom analize videozapisa u programu Kinovea. Što se tiče morfoloških karakteristika utvrđeno je da su u skladu s dobi ispitanika, a pri skokovima na postavljenim motoričkim zadacima u svim varijablama dokazana je heterogenost. Djeca pri skokovima na postavljenima motoričkim zadacima nisu u svim varijablama podjednaka odnosno homogenizirana, varijabla dob ukazuje razlike u brzini izvođenja motoričkih zadataka, pa je u prosjeku mlađoj djeci trebalo više vremena u izvršavanju zadatka od starije djece. Indeks tjelesne mase dolazi do izražaja kod složenijih zadataka, odnosno kod skokova preko prepreka. Rezultati istraživanja pokazuju da povećana masa kod djece nije toliko značajna pri jednostavnim zadacima, ali pri malo kompleksnijem je i značajno otežava motorički razvoj. Statističkom analizom utvrdile su se statistički značajne razlike između jaslica i vrtića kod izvođenja motoričkog zadatka frontalni skok kod gotovo svih varijabli, osim kod varijable duljina naprijed. Provedeno istraživanje pokazalo je da morfološke karakteristike u varijabli dobi utječu na izvršavanje motoričkih zadataka, dok indeks tjelesne mase nema neke značajnije uloge. Ovo istraživanje je temelj za daljnje unapređivanje kinezioloških aktivnosti u razvoju motoričkih znanja kod djece predškolske dobi. Razvoj motoričkih znanja u ranoj dobi od ključne je važnosti za kasniji život, budući da nedostatak motoričkih znanja može utjecati na sportske performanse i općenito zdravlje u odrasloj dobi.

**Ključne riječi:** motorička znanja, pokret, skokovi, dijete, rana i predškolska dob, kinematika

## **ABSTRACT:**

The goal of this work was to make a kinematic analysis of the motor structure of jumps of children of early and preschool age in order to determine possible deviations from the ideal movement structure and behavior patterns during jumps when solving defined tasks. The research was conducted in the "Hlojkica" kindergarten in Delnice. The participants were children of early and preschool age. The average age of the respondents who participated in the research is 63 months (min = 31, max = 90). ). In the research participated 15 children from five educational groups participated in the research: the younger nursery school "Maze", the older nursery school "Pahuljice" and the mixed kindergartens "Krijesnice", "Bubamarci" and "Zvezdice". The children performed five different motor tasks from the domain of spatial mastery: *one-legged jump on the right leg, one-legged jump on the left leg, lateral jumps, frontal jumps and jumps over obstacles 15 cm high*. Other variables required for the research were: gender, length and duration of the jump, angle in the ankle, knee and hip joint, number of jumps and total duration of the task. The variables were determined during video analysis in the Kinovea program. As for the morphological characteristics, it was determined that they were in accordance with the age of the subjects, and heterogeneity was proven in all variables when jumping on the set motor tasks. Children jumping on set motor tasks are not equal or homogenized in all variables, the age variable indicates differences in the speed of performing motor tasks, so on average younger children took longer to complete the task than older children. In more complex tasks, as in jumping over obstacles, the body mass index comes to the fore. The results of the research show that the increased mass in children is not so significant for simple tasks, but for slightly more complex ones it significantly hinders motor development. Statistical analysis revealed statistically significant differences between nursery schools and kindergartens when performing the frontal jump motor task in almost all variables, except for the forward length variable. The conducted research showed that the morphological characteristics in the age variable influence the execution of motor tasks, while the body mass index does not play a significant role. This research is the basis for further improvement of kinesiology activities in the development of motor skills in preschool children. The development of motor skills at an early age is crucial for later life, as a lack of motor skills can affect sports performance and general health in adulthood.

**Key words:** motor skills, movement, jumps, child, early and preschool age, kinematics.



## SADRŽAJ

|  |    |
|--|----|
| 1. UVOD .....  | 9  |
| 1.1. Motorička znanja .....  | 10 |
| 1.1.1. Važnost razvoja motoričkih znanja kod djece rane i predškolske dobi ..... | 13 |
| 1.2. Biotička motorička znanja .....   | 18 |
| 1.3. Skokovi kod djece rane i predškolske dobi .....                             | 22 |
| 1.3.1. Skok kao motorička aktivnost .....  | 23 |
| 1.4. Kinematička analiza skoka .....   | 27 |
| 1.5. Kinematika skoka djece rane i predškolske dobi .....                        | 28 |
| 2. POKRET U USTANOVAMA RANOG ODGOJA .....  | 30 |
| 2.1. Cjeloviti motorički razvoj djeteta .....                                    | 31 |
| 2.2. Doprinos motoričke strukture skokova u rastu i razvoju .....                | 34 |
| 2.3. Uloga odgajatelja pri integraciji pokreta .....                             | 35 |
| 3. PREGLED DOSADAŠNJIH ISTRAŽIVANJA .....  | 37 |
| 4. METODOLOGIJA .....  | 40 |
| 4.1. Cilj i hipoteze istraživanja .....  | 40 |
| 4.2. Sudionici .....   | 40 |
| 4.3. Uzorak varijabli .....  | 41 |
| 4.4. Opis protokola istraživanja .....   | 42 |
| 4.4. Statistička obrada podataka .....   | 43 |
| 5. REZULTATI .....   | 44 |
| 5.1. Analiza lateralnih skokova .....  | 46 |
| 5.2. Analiza frontalnih skokova .....  | 50 |
| 5.3. Analiza skokovi prepreke .....  | 56 |
| 5.4. Analiza jednonožnih skokova na desnoj i na lijevoj nozi .....               | 62 |
| 6. RASPRAVA .....  | 70 |
| 7. ZAKLJUČAK .....   | 73 |
| 8. LITERATURA .....  | 75 |

## 1. UVOD

U ovom radu proučava se motorički razvoj djece rane i predškolske dobi, s posebnim naglaskom na motorička znanja u kontekstu skoka. Razvoj motoričkih znanja je od iznimne važnosti za sveukupni razvoj djeteta, te stoga predstavlja ključni aspekt istraživanja u području dječje psihologije i pedagogije. Skok kao motorička aktivnost, koja se često javlja u svakodnevnom životu djece, iznimno je važna za razvoj motoričkih znanja, a pravilna kinematička analiza skoka može pružiti uvid u način na koji se ta znanja razvijaju. U ovom radu će se stoga detaljno proučiti faze skoka, utjecaj skoka na razvoj motoričkih znanja te kinematička analiza skoka. Posebna pažnja posvetit će se kinematici skoka djece rane i predškolske dobi, kao i razlikama između kinematike skoka odraslih i djece. Također, obrađivat će se i utjecaj tjelesne mase i visine na kinematiku skoka djece. Sve navedeno će biti prikazano kroz analizu rezultata prethodnih istraživanja u području kinematike skoka kod djece te kroz istraživanje provedeno u dječjem vrtiću.

S obzirom na to da motorička znanja imaju iznimno važnu ulogu u cjelokupnom razvoju djece, njihovo pravilno razvijanje i unapređivanje predstavlja jedan od ključnih zadataka roditelja, odgajatelja i stručnjaka u području dječjeg razvoja. Stoga je iznimno važno proučavati motorička znanja djece u različitim dobnim skupinama te u kontekstu različitih motoričkih aktivnosti. Skok je jedna od najčešćih motoričkih aktivnosti kod djece, a njegovo pravilno izvođenje ovisi o različitim faktorima, poput koordinacije pokreta, brzine i snage mišića te ravnoteže. Kinematička analiza skoka može pružiti detaljan uvid u način na koji se ovi faktori razvijaju kod djece rane i predškolske dobi, što može biti od velike pomoći u planiranju adekvatnih motoričkih programa za djecu u ovim dobnim skupinama.

Cilj ovog diplomskog rada je pružiti detaljan uvid u motorički razvoj djece rane i predškolske dobi kroz proučavanje skoka kao motoričke aktivnosti te primjenu kinematičke analize u proučavanju skoka kao dijela dječjeg motoričkog razvoja.

## 1.1. Motorička znanja

Motorička znanja ili motoričke vještine temeljni su aspekt ljudskog kretanja i tjelesne izvedbe. U definiciji Hrvatskog jezičnog portala ističe se da su motorička znanja skup naučenih, usvojenih i automatiziranih pokreta. To znači da pojedinci stječu motorička znanja kroz vježbanje i ponavljanje, na kraju dostižući razinu automatizacije gdje pokreti postaju gotovo refleksni (Schmidt, 2005).

Desetljeća istraživanja ukazuju na važnost igre u fizičkom, socijalnom, kognitivnom i jezičnom razvoju male djece (Bergen, 2002; Garvey, 1993; Vygotsky, 2016). Međutim, u suvremenom društvu igra se suočava s mnogim prijetnjama. Naglasak na standardima, ocjenjivanju i odgovornosti u školama doveo je do smanjenja aktivnosti na otvorenom i fizičkih igara. U mnogim školama i centrima igra se gotovo potpuno eliminira kako bi se stvorio prostor za tiše, akademsko učenje (Stipek, 2006).

Predškolske ustanove i vrtići u javnom školskom okruženju podložni su regulaciji usmjerenoj prema odraslima, što može dovesti do smanjenja vremena igre u korist povećanja nastave pismenosti i računanja (Golinkoff, Hirsh-Pasek, i Eyer, 2004). Korištenje medija i pasivno gledanje televizije također mogu zamijeniti aktivnu igru, što je posebno zabrinjavajuće s obzirom na to da se pokazalo da prekidaju igru malih beba (Schmidt et al., 2008; Zimmerman, Christakis i Meltzoff, 2007).

Tjelesna aktivnost počinje prije rođenja. Tradicionalno stajalište je da je rano kretanje dojenčadi primarno refleksno, nevoljno i relativno nepovezano sa specifičnim motoričkim sposobnostima kasnije u životu. Nova istraživanja dovode u pitanje ovu predodžbu (Rakison i Woodward, 2008). Od prvih minuta nakon rođenja (a vjerojatno i ranije), djeca se uključuju u značajne motoričke aktivnosti koje utječu na kasniji razvoj.

Istraživanja su pokazala da razigrani pokreti dojenčadi mogu pridonijeti osnovnim motoričkim znanjima. Primjerice, djeca u dobi od šest mjeseci prilagođavaju svoje dohvaćanje i hvatanje karakteristikama pojedinih predmeta s kojima se igraju i površinama na kojima ti predmeti leže (Bourgeois et al., 2005; de Campos et al., 2010). U dobi od 10 mjeseci dojenčad stvara preferencije prema određenim predmetima i njima manipulira na složenije načine od manje poželjnih materijala za igru (Schneider, 2009).

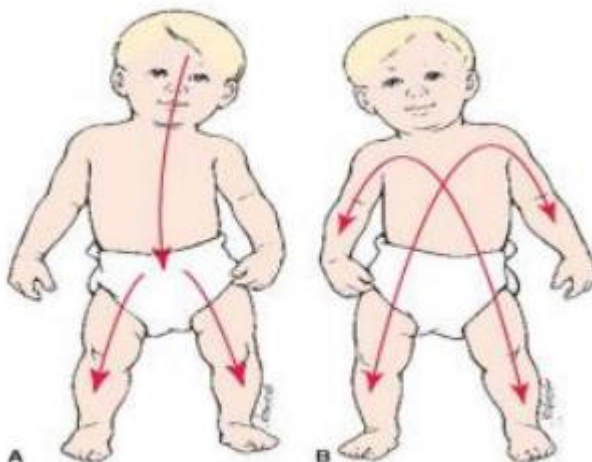
Ove razigrane manipulacije predmetima pružaju osnovu za kasnije stjecanje vještina kontrole predmeta, poput bacanja, u predškolskim godinama (Bourgeois et al., 2005.).

Kako dojenče odrasta, ono stječe lokomotorne vještine dok se igra: sjedenje, puzanje, stajanje i, na kraju, hodanje. Istraživači su dugo dokumentirali takve glavne motoričke prekretnice, međutim, nova istraživanja otkrivaju manje pod-korake prema postizanju ovih širih sposobnosti. Primjerice, nakon što djeca učine svoje prve korake, postupno postaju dosljednija u duljini koraka, usvajajući tako karakteristike hodanja odraslih (Looper et al., 2006.). Također, uče različita *ponašanja kočenja* dok hodaju niz padine (Gill, Adolph i Vereijken, 2009.). Ovladavanje tim vještinama izravno je povezano s učestalošću i kvalitetom iskustava koje imaju igrajući se na igralištima, u učionicama i domovima (Adolph, Vereijken i Shrout, 2003.).

Većina aktivnosti u djetetovu životu zahtijeva motoričke sposobnosti (Vučinić, 2001.), zbog čega je rano djetinjstvo idealno vrijeme za stvaranje zdravih životnih navika. Integrativni razvoj cjelovitog antropološkog statusa djece jedan je od temeljnih imperativa u cijelom području sporta i tjelesnog odgoja.

Motorika predstavlja sveukupnost voljnog upravljanja kretanjem (Linn, 2006). Prema Neljaku (2009), motorika se može opisati kao sposobnost djeteta da svrhovito koristi svoje tijelo za kretanje i rukovanje predmetima, a njezin razvoj igra važnu ulogu u pokretanju pojedinih organa i cijelog tijela. Motorički razvoj se odvija po cefalo-kaudalnim i proksimalno-distalnim smjerovima, što znači da dijete prvo kontrolira pokrete glave i trupa, a tek na kraju pokrete donjih ekstremiteta, te da najprije može kontrolirati bliže dijelove tijela, a tek onda udaljenije od kralježnice (Glavina, 2018). Važno je da se motorički razvoj odvija normalnim putem i da dijete najprije savlada osnovna gibanja i pokrete prije nego što izvodi kompleksne strukture pokreta i kretnji.

**Slika 1: Cefalo-kaudalni i proksimalno-distalni smjer**



Izvor: Glavina, 2018.

Razvoj motorike uvelike ovisi o procesu mijelinizacije, tj. sazrijevanju živčanog tkiva, koji počinje neposredno nakon rođenja. Već do druge godine života najveći dio živčanog tkiva funkcionira potpuno zrelo, dok se proces mijelinizacije završava oko desete godine života. Unatoč tome, djeca mogu naučiti mnoge pokrete i kretnje do desete godine, no njihova koordinacija ovisi o razini razvoja. Stoga je nemoguće očekivati da će dijete usvojiti određenu sposobnost prije nego što dostigne odgovarajuću razinu zrelosti organizma (Neljak, 2009).

Verić (2016) je u svom istraživanju istraživala eksplozivnu i repetitivnu moć djece starije predškolske dobi u rasponu od pete do sedme godine života. Uzorak zavisnih varijabli uključivao je pet motoričkih testova. Značajne razlike u motoričkom prostoru potvrđene su u eksplozivnoj snazi horizontalnog skoka i sprinta, dok iste nisu uočene u repetitivnoj snazi i eksplozivnoj snazi vertikalnog skoka. Također je vidljivo da dječaci postižu kvantitativno bolje rezultate u svim motoričkim testovima. Sličnu studiju proveli su Hraski i Horvat (2010) na temelju koje su dobiveni rezultati pokazali da nema značajnih razlika u pogledu eksplozivne i repetitivne snage te fleksibilnosti, koordinacije i ravnoteže.

De Privitellio (2007) proveo je istraživanje kako bi utvrdio utjecaj sporta na promjene motoričkih sposobnosti kod djece u dobi od 4 do 6 godina. Dobiveni rezultati dokazuju pozitivan učinak treninga na motoričke sposobnosti. Značajnija razlika ostvarena je u testu repetitivne snage, dok su ispitanici najmanje napredovali u testu pokretljivosti.

Utvrđivanjem razlika po spolu uočeno je da su dječaci značajno bolji od djevojčica u testovima eksplozivne snage i koordinacije, a djevojčice u testovima repetitivne snage, pokretljivosti i ravnoteže.

Hraski i Horvat (2010) u svom su istraživanju imali za cilj utvrditi spolnu razliku u motoričkim sposobnostima kod djece starije predškolske dobi nakon provođenja jednogodišnjeg programa vježbanja. U inicijalnom mjerenju dječaci su se značajno bolje pokazali u testovima za procjenu eksplozivne snage, a djevojčice u testovima za procjenu gipkosti i ravnoteže. Rezultati finalnog mjerenja pokazali su napredak u svim motoričkim testovima oba spola. Dječaci su ponovno ostvarili znatno bolje rezultate u eksplozivnoj snazi, a djevojčice u ravnoteži. Nakon jednogodišnjeg programa tjelesnog vježbanja, dječaci su poboljšali svoje sposobnosti koordinacije i agilnosti, dok su sposobnosti djevojčica poboljšale njihovu koordinaciju, agilnost i učestalost pokreta.

Matrljan i suradnici (2015), proveli su istraživanje kako bi ustvrdili povezanost motoričkih testova i spola ispitanika te promjena i utjecaja sportskog programa na motoričke sposobnosti djece predškolske dobi. Dobiveni rezultati pokazuju da je postignut značajan napredak u finalnom mjerenju u odnosu na početno mjerenje. Promatrajući spolne razlike, uočljiva je značajna razlika u testu bench pressa u kojem su djevojke postigle bolje rezultate u oba mjerenja. Dječaci su, za razliku od djevojčica, ostvarili puno bolje rezultate u finalnom ogledu skoka u dalj.

Sva navedena istraživanja ukazuju na važnost tjelesne aktivnosti u razvoju motoričkih sposobnosti kod djece predškolske dobi. Rezultati također naglašavaju spolne razlike u motoričkim sposobnostima, pri čemu se dječaci općenito pokazuju boljim u testovima eksplozivne snage i koordinacije, dok djevojčice imaju bolje rezultate u testovima repetitivne snage, pokretljivosti i ravnoteže. Ovi nalazi mogu poslužiti kao smjernice za razvoj programa tjelesne aktivnosti i sportskih aktivnosti prilagođenih spolu i individualnim potrebama djeteta.

### **1.1.1. Važnost razvoja motoričkih znanja kod djece rane i predškolske dobi**

Prema Kosinac (2011) ljudsko tijelo je evolucijski građeno za aktivnost te da bi moglo nesmetano funkcionirati potrebno mu je kretanje. Kosinac (1999) također ističe kako je kretanje posebno važno kod djece razvojne dobi.

Razvoj mozga odnosno živčanog sustava u prvoj godini života i ranom djetinjstvu najvažniji je faktor o kojem ovisi motorički razvoj (Malina, Bouchard i Bar-Or, 2004; prema Šalaj, 2013 a).

Ayres (2009) objašnjava kako će senzorna stimulacija i motorička aktivacija u ranoj dobi djetinjstva modelirati neurone i sinapse da formiraju senzorne i motoričke procese koji će ostati relativno stabilni do kraja života. Do desete godine u većini mozga razvoj senzornih veza završava ili je završen, a starija djeca i odrasle osobe ne mogu tako lako razviti nove sinapse. U knjizi „Poučavanje s mozgom na umu“ Eric Jensen (2005) zaključuje kako u mozgu ne postoji jedinstven „centar za kretanje“ te da su kretanje i učenje u stalnoj međugri.

Rana motorička stimulacija, odnosno poticanje motoričkog razvoja djece rane dobi doprinosi dječjem razvoju u cijelosti. Kretanjem ono upoznaje svijet, upoznaje sebe i svoje mogućnosti te uči iz vlastitog iskustva.

Motorička kompetencija smatra kretanje sredstvom komunikacije, izražavanja i odnosa s drugima, igrajući temeljnu ulogu u skladnoj osobnosti djeteta, budući da omogućuje djeci ne samo razvoj motoričkih vještina, već i integraciju misli, emocija i socijalizaciju (Ramos i sur., 2016). S tim u vezi, López (2011) pokazuje da je obrazovanje o kretanju ključno za sustavan razvoj tjelesnih pokreta, čiji je cilj promicanje postignuća i razvoja psihomotoričkih navika, sposobnosti, sklonosti i vještina koje pridonose potpunom i skladnom djetetovom razvoju. ukupni razvoj. Imajući u vidu navedeno, motorička kompetencija je temeljni dio formiranja ljudskog bića, jer pridonosi ukupnom poboljšanju uma, tijela i duha, kroz racionalno planirane motoričke aktivnosti (Bucco i Zubiaur, 2015).

Gutiérrez i Castillo (2014) navode da se ispravan razvoj tjelesnosti u razredu odražava na mnoge aspekte djetetova razvoja, ne samo na fizički, već i na emocionalni, racionalni i konceptualni. Takve aktivnosti također potiču međusobni odnos među učenicima i stvaraju povjerenje i suradnju, što pozitivno utječe na emocionalni razvoj djeteta. Autori također ukazuju da motoričke aktivnosti koje potiču iskustveni odnos prostor-vrijeme mogu poboljšati koncept sheme tijela, odnosno djetetovu sposobnost prepoznavanja i razumijevanja položaja vlastitog tijela u prostoru. Osim toga, takve aktivnosti potiču respiratornu svijest, razvoj lateralnosti i poboljšanu kontrolu ravnoteže. Sve ove sposobnosti su bitne za kognitivni razvoj i uspješno učenje djeteta.

Mnogobrojna istraživanja provedena su upravo sa ciljem da se istraže čimbenici koji pridonose individualnoj varijabilnosti u stjecanju motoričkih vještina dojenčadi. Utvrđene

su razlike u tome kako se motoričke vještine operacionaliziraju u različitim studijama. Motoričke vještine mogu se kategorizirati na različite načine, a izbor kategorizacije može utjecati na rezultate i ograničiti potencijalno tumačenje. Jedan često korišteni pristup je grupiranje motoričkih vještina prema funkcionalnosti, razlikujući grubu motoriku (tj. vještine koje zahtijevaju koordinaciju velikih mišićnih skupina, poput hodanja), fine motorike (tj. vještine koje zahtijevaju koordinacija manjih mišićnih skupina, kao što su posezanje i prsti) i vještine percepcije i akcije (tj. vještine koje zahtijevaju integraciju vizualnih i motoričkih vještina, kao što je koordinacija oko-ruka). Standardizirane mjere motoričkog razvoja (npr. Bayley, 2006; Mullen, 1995) uobičajeno primjenjuju ovu podjelu motoričkih sposobnosti.

Međutim, faktori koji potencijalno utječu na razvoj motoričkih znanja mogu biti i oni socioekonomske prirode, kao i biološki i roditeljski čimbenici, koji su mogli različito utjecati na grubu motoriku, finu motoriku i vještine percepcije i akcije (Smith, 2021). Socio-ekonomski status je konstrukt koji predstavlja akumulirano bogatstvo ili rang unutar kulturnog sustava društvene klase, često operacionaliziran mjerenjem resursa povezanih s godišnjim prihodom, obrazovnim postignućima i profesionalnim prestižem (Korous i sur., 2020.). Razvojni znanstvenici sve više obraćaju pozornost na ulogu socio-ekonomskog statusa, a sugerirano je da obiteljski socio-ekonomski status može biti jedan od najjačih prediktora razvojnih putanja, utjecaja na zdravlje, kognitivni razvoj i socio-emocionalni razvoj prenatalno i kroz odraslu dob (Bradley i Corwyn, 2002).

Pokazalo se da socio-ekonomski status obitelji može imati dugoročne posljedice na razvoj djece. Primjerice, nedavna studija Lu et al. (2021.) otkrila je da djeca iz obitelji s nižim socio-ekonomskim statusom imaju sporiji neuralni razvoj u maternici. Također, Ćarcă et al. (2021.) su utvrdili da je veća vjerojatnost da će se djeca rođena u obiteljima s niskim socio-ekonomskim statusom roditi prijevremeno, što može dovesti do različitih zdravstvenih problema. Nakon rođenja, djeca iz obitelji s nižim socio-ekonomskim statusom su podložnija nedostacima u prehrani i povećanom riziku od smrtnosti u usporedbi s djecom iz obitelji s višim socio-ekonomskim statusom (Carr i Rowe, 2020).

Nadalje, Donley et al. (2018.) su otkrili da, iako ukupna prevalencija kašnjenja u razvoju nije značajno različita u različitim skupinama socio-ekonomskog statusa, negativni razvojni učinci su jači među dojenčadi iz obitelji s nižim socio-ekonomskim statusom, vjerojatno zbog smanjenog pristupa resursima za liječenje. Ti negativni učinci na razvoj djece mogu se protezati kroz cijeli život i utjecati na akademske i društvene ishode u kasnijim godinama.



Stoga se često navodi da je važno osigurati pristup resursima i podršci za obitelji s nižim socio-ekonomskim statusom kako bi se pomoglo u prevenciji ovih dugoročnih posljedica.

Također, istraživanja ukazuju da socio-ekonomski status igra važnu ulogu u fizičkom, kognitivnom i psihosocijalnom razvoju djeteta tijekom cijelog ranog djetinjstva i do adolescencije. Primjerice, niska socio-ekonomska situacija može utjecati na izvršnu funkciju djece u domovima s niskim socio-ekonomskim statusom, što može dovesti do kasnijeg kognitivnog razvoja i slabijih akademskih rezultata (Rosen et al., 2020). Osim toga, odrastanje u kućanstvu s niskim socio-ekonomskim statusom povezano je s većim rizikom od psihopatologije u ranom djetinjstvu i adolescenciji (Bradley i Corwyn, 2002; Peverill et al., 2020). Ova istraživanja ukazuju na potrebu za intervencijama koje bi mogle poboljšati socio-ekonomsku situaciju u domovima s niskim socio-ekonomskim statusom, kako bi se poboljšao fizički, kognitivni i psihosocijalni razvoj djece.

Kompetencija u području temeljnih motoričkih znanja poput trčanja, skakanja i bacanja pridonosi dječjem tjelesnom, kognitivnom i socijalnom razvoju i smatra se temeljem za aktivan život. Pozitivno je povezana sa zdravstvenim dobrobitima, razinom tjelesne aktivnosti djece, a negativno s nepovoljnim težinskim statusom: prekomjernom težinom i pretilošću (Lubans i sur., 2010).

Motorička znanja koja su u osnovi motoričkog razvoja smatraju se sastavnim građevnim jedinicama za sva kretanja čovjeka, od svakodnevnih tjelesnih aktivnosti do specifičnih sportskih znanja (Kirk & Rhodes, 2011). Kompetencija u području temeljnih motoričkih znanja pridonosi dječjem tjelesnom, kognitivnom i socijalnom razvoju.

Motorička kompetencija pozitivno je povezana sa zdravstvenim dobrobitima, razinom tjelesne aktivnosti, tjelesnim fitnessom o kojem ovisi zdravlje, percepcijom motoričke kompetencije djeteta, a negativno sa sjedilačkim ponašanjem i težinskim statusom: prekomjernom težinom i pretilošću (Lubans i sur., 2010; Stodden i sur., 2008). Na taj način razina motoričkih znanja predstavlja prediktor tjelesne (ne)aktivnosti i posljedične pretilosti od djetinjstva do odrasle dobi djeteta. Istraživanja pokazuju da je kompetencija u motoričkim znanjima u ranoj dobi (3-5 godine) prediktor buduće ukupne tjelesne aktivnosti čovjeka i sudjelovanja u rekreativnim aktivnostima i sportu (Kirk & Rhodes, 2011).

Obitelj je na prvi i najvažniji okolinski faktor koji utječe na cjelokupni razvoj djeteta, što uključuje i motorički razvoj. Motorički razvoj uključuje promjenu motoričkog ponašanja tijekom životnog vijeka te je uzastopni, kontinuirani proces promjene povezan s dobi.

Određuje se spajanjem genetske predispozicije i iskustva kretanja koje dijete dobiva tokom života. Istraživanja su pokazala da je više faktora u obiteljskom okruženju koji utječu na motorički razvoj djeteta (Barnett i sur., 2013) poput socioekonomskog statusa, stupnja edukacije majke, kao i postojanja starije braće ili sestara (Vanetsanou & Kambas, 2010). Pozitivne obitelji koje pružaju podršku omogućuju zdravo okruženje i perceptualno-motoričke doživljaje koji potiču motorički razvoj.

Interes roditelja za tjelesnu aktivnost i razina ohrabrenja djeteta ima značajan utjecaj na privlačnost i odabir tjelesne aktivnosti od strane djeteta (Kimiecika & Horna, 1998) kao da je i tjelesna aktivnost djece povezana s njihovim motoričkim znanjima (Williams i sur., 2008).

Tijekom razvoja djeteta do odrasle dobi značajno se mijenjaju njegove osobine i okoliš u kojem živi te motivacija koja je zapravo glavni pokretač za izvođenje nekog pokreta ili skupa pokreta.

Kontrola motoričkih radnji je fiziološki proces u kojem dolazi do motoričkog razvoja, a učenje motoričkih radnji omogućuje sustavni razvoj motoričkog sustava, što rezultira trajnom promjenom motoričkog ponašanja pod utjecajem iskustva (Veldman i sur., 2017).

Proces samog motoričkog razvoja povezan je s dobi, a proučavanje motoričkog razvoja svoje korijene vuče iz medicine, biologije i psihologije. Istraživači motoričkog razvoja obično proučavaju pojedince različite dobi koji obavljaju iste zadatke, opisuju dobne razlike u smislu izvedbe i predlažu standarde primjerene dobi za procjenu motoričkih performansi dojenčadi, djece, tinejdžera, odraslih i starijih odraslih osoba. Promjene u motoričkom razvoju događaju se kako bi zadovoljile ljudske potrebe kroz životni vijek. Uočljive promjene posljedica su interakcija između bioloških i okolišnih čimbenika. Biološki čimbenici nisu stabilni tijekom vremena i rezultat su razlike u brzini rasta, veličini rasta, senzornoj obradi, fleksibilnosti, snazi i brzini odgovora organizma. Sazrijevanje i učenje ovise jedno o drugom jer do učenja ne dolazi ako organski sustav nije dovoljno sazrio, odnosno nije spreman za učenje. Brzina sazrijevanja utječe na količinu i vrstu iskustava učenja, a utječe i na vrstu 6 iskustava učenja sa strane sociokulturnog okruženja. Ekološke varijable su beskonačne i uključuju fizičko okruženje, obiteljsku strukturu, pristup iskustvenom motoričkom učenju i kulturu (True i sur., 2017).

Motorički razvoj dugoročno ne djeluje samo na tjelesni razvoj koštano – mišićnog, kardiovaskularnog i živčanog sustava, nego najnovija istraživanja razmatraju i ideje prema kojima se promatraju blagotvorni učinci razvoja na kognitivna postignuća kod djece.

Dodatno, naglašeno je da je mogućnost praćenja motoričkog razvoja vrlo bitna za razvoj djece u ranoj i predškolskoj dobi kako bi im se, ukoliko dođe do zaostataka u razvoju, pravovremenim intervencijama omogućio što bolji ishod. Sustavno praćenje motoričkog razvoja kod djece rane i predškolske dobi stoga primarno za cilj ima pronaći način kako im najbolje pružiti mogućnosti vježbanja koje su njima individualno najpotrebnije.

## **1.2. Biotička motorička znanja**

Biotička motorička znanja urođena su kretanja koja dijete počinje nagonski izvoditi (Petrić, 2022). Upravo biotička motorička znanja su najčešći programski sadržaji za djecu predškolske dobi, odnosno prirodni oblici kretanja.

Skupine biotičkih motoričkih znanja u stvarnosti se pojavljuju u različitim međusobnim kombinacijama, što znači da se u procesu rasta i razvoja djeci moraju omogućiti uvjeti za podmirenje potrebe uvježbavanja svih oblika i vrsta biotičkih motoričkih znanja (Mraković i sur.,1993).

Biotička motorička znanja su prirodni oblici kretanja koji omogućavaju uspješno svladavanje prostora, prepreka i otpora te manipulaciju predmetima. Kvalitetno usvojena biotička motorička znanja ne samo da omogućavaju uspješno obavljanje svakodnevnih životnih zadataka nego su i važan preduvjet za daljnji razvoj viših motoričkih vještina. Istraživanja dokazuju da djeca koja su tjelesno aktivna i koja imaju dobro razvijena biotička znanja, lakše se suočavaju sa svakodnevnim zadacima, komunikativnija su i bolje se snalaze.

Razvoj biotičkih motoričkih znanja odvija se postepeno. Rano i predškolsko razdoblje svakog djeteta povoljno je razdoblje za različita učenja pa tako i razvoj morfoloških karakteristika, motoričkih sposobnosti, funkcionalnih sposobnosti i povećanje opsega biotičkih motoričkih znanja (Pejčić i Malacko, 2005; Parizkova, 2008).

Naglasak za dijete predškolske dobi je da i razvoj biotičkih motoričkih znanja treba poticati kroz igru i zabavne aktivnosti. Dijete bi do šeste godine trebalo usvojiti i usavršiti biotička motorička znanja. Tek nakon što dijete usvoji biotička motorička znanja, možemo krenuti s učenjem viših odnosno kompleksnih motoričkih znanja i vještina.

One su temelj života i rada u pojedinačnoj okolini, stoga su sadržaji učenja kod djece rane i predškolske dobi za ostvarivanje ciljeva tjelesnih aktivnosti te zdravi rast i razvoj što fizički, što psiho-socijalni rast i razvoj (Pejčić, 2005).

Prirodni i spontani načini kretanja svakog čovjeka, odnosno djeteta rane i predškolske dobi predstavljaju biotička motorička znanja, a tjelesna aktivnost pojedinca ključni je preduvjet za njihovo usavršavanje (Gallahue i Ozmun, 1998).

Njihova spomenuta spontanost biotičke namjene omogućuje:

Svladavanje prostora (različiti načini puzanja, kolutanja, kotrljanja, hodanja i trčanja različitog tempa kojima se svladava prostor na različitim vrstama podloga, nagiba i smjerova).

Svladavanje prepreka (različiti načini provlačenja, penjanja, silaženja, skakanja, naskakanja, preskakanja, saskakanja, doskakanja koji služe za savladavanje raznih vrsta okomitih, kosih i vodoravnih prepreka)

Svladavanje otpora (različiti načini dizanja, nošenja, višenja, potiskivanja, vučenja, kojima se svladavaju pasivni otpori objekata različitih masa, veličina i oblika te različiti načini pojedinačnih skupina tzv. nadvlačenja, potiskivanja i njihove kombinacije, kojima se svladavaju nepredvidive aktivne dinamičke sile suvježbača, odnosno otpori subjekta)

Svladavanje baratanja predmetima (različiti načini bacanja, hvatanja, ciljanja, gađanja, slaganja i rastavljanja predmeta ili objekta, različitog broja, oblika i masa u određenom prostoru i vremenu (Mraković, 1992).

U skladu sa kronološkom dobi, proporcionalno razvojnoj fazi djeteta rane i predškolske dobi javljaju se različiti prirodni oblici kretanja ili stručno nazvani biotička motorička znanja. Poznato je da tijekom prve godine djetetova života prevladava uglavnom puzanje, nakon toga dijete počinje hodati, slijedi dizanje, bacanje i nošenje. Tijekom treće godine života dolazi do pojave trčanja, zatim kronološki slijedi penjanje i skakanje U šestoj godini života dolazi do hvatanja kod djeteta. Potrebno je naglasiti da su odstupanja moguća i ovise o djetetovim individualnim sposobnostima, stečenim vještinama, ali i genetskom naslijeđu koje nosi od svoga začetca (Mraković, 1994).

Osnovna biotička motorička znanja ranije spomenuta čine:

- Puzanje
- Hodanje
- Trčanje
- Skakanje
- Dizanje i nošenje
- Bacanje i hvatanje (Neljak, 2009).

### **Hodanje**

Hodanje je osnovni način kretanja. U početku sva djeca kreću se geganjem (hodanje po široj oslonačnoj površini). Krajem treće godine pokreti ruku i nogu postaju koordinirani pa samim time nestaje i geganje. Hodanje ima pozitivan učinak na organe i funkcije u čovjekovu organizmu te organizam u cijelosti, a posebno na lokomotorni sustav. Način hodanja podložan je izmjenama tempa, smjera broju i dužini koraka, terenu i drugome (Neljak, 2009).

Hodanje se razlikuje prema razvojnim i životnim fazama. Nastavno na to, hod kod jednogodišnjaka je nesiguran, rezultira čestim padovima, koraci su manji a koordinacija ruku-nogu nije optimalna.

### **Trčanje**

Trčanje je baš poput hodanja, osnovni način čovjekovog kretanja, no složeniji je oblik kretanja od hodanja. Za čovjekov organizam osjetni su višestruki pozitivni učinci trčanja i to za krvožilni, dišni te lokomotorni sustav. Kod trčanja pokreti su učestaliji, a intenzitet veći nego kod hodanja. Ipak, razlike u trčanju djeteta rane i predškolske dobi te odrasla čovjeka vidljive su u samome koraku, dodirivanju podloge stopalima i elastičnosti pokreta (Neljak, 2009).

Tempo, dužinu i samu brzinu trčanja i izmjene pokreta nogama potrebno je prilagoditi samom djetetu prema njegovim mogućnostima i sposobnostima. Dobne razlike trkača osjetne su u načinu njihova disanja prilikom izvođenja kretnji što je pokazatelj povećanja kapaciteta pluća i samoj duljini trajanja izvođenja gibanja koja može porasti oko dvadeset sekundi od rane dobi do starije dobne skupine (Neljak, 2009). Trčanje se kod djece usvaja i usavršava kroz različite igre (lovica, štafete i sl.).

## **Penjanje**

Penjanje se razlikuje prema dobnim skupinama djece, razvija se od druge do četvrte godine. Sukladno dobi moguće je uočiti velike promjene i razvijenu sigurnost pri izvođenju pokreta. Prilikom penjanja djece rane dobi vidljiva je slabija koordinacija, upotreba jedne dominantnije noge, nesigurnost. Razvojem koordinacije i sigurnošću djeca se počinju pravilno služiti ekstremitetima, koriste obje ruke i obje noge koordinirano, održavaju ravnotežu te su sigurniji pri izvođenju (Findak i Delija, 2001).

Dijete upoznavajući svoje okruženje vrlo rano počinje sa penjanjem, kako bi doseglo različite predmete. Čineći takve pokrete dijete razvija mišiće ramenog pojasa, prsne i trbušne mišiće, mišiće nogu te opću snagu tijela. Savladavanjem motoričkog zadatka potrebno je isti modificirati uz osiguranje optimalnih uvjeta zbog sigurnosti djece i prevencije mogućih ozljeda i povreda nastalih pri padovima usred penjanja (Neljak, 2009).

## **Skakanje**

Skakanje kao prirodni oblik kretanja donosi najveće razlike između dobnih skupina djece rane i predškolske dobi. Unatoč prirodnosti pokreta, da bi se usavršilo ovo biotičko motoričko znanje vrlo je važna prethodna razvijenost održavanja ravnoteže kod doskoka, što je usko povezano s mišićnom snagom nogu, koordinacijom oka i mogućnošću procjene udaljenosti i mjerenja iste okom.

U ranoj i predškolskoj dobi mogu se izvoditi različiti oblici skakanja: u daljinu, u dubinu te visinu. U toj dobi najveću teškoću i nesigurnost predstavlja doskok zbog upotrebe cijelog stopala prilikom dodira sa podlogom te krute ispruženosti nogu uz čvrsta koljena. Kroz vježbu i usavršavanje skakanja kao biotičkog motoričkog znanja sami doskoci postaju mekši. Nepravilan doskok može rezultirati ozljedama i padovima te prouzročiti strah kod djece i izostanak daljnje motivacije (Neljak, 2009).

Skokovi se mogu razlikovati s obzirom na odraz tijela, jednom ili objema nogama. Skokovi u dalje, posebice uz prisutnost zaleta predstavljaju za predškolsko dijete najzahtjevniji zadatak skakanja s obzirom na to da je potrebno uskladiti zalet i odraz prilikom skoka te doskok na noge. Djeca starije dobne skupine, nakon usvojenih znanja usavršavaju postojeća te se osnažuju za skokove u vis ili koordinacijski zahtjevno preskakanje vijače. U radu s djecom rane i predškolske dobi posebnu pozornost potrebno je obratiti na pravilnost skoka i sadržaje učenja, a ne postavljene ciljeve mjerljive visinom ili duljinom skoka (Findak i Delija, 2001).

## **Dizanje i nošenje**

Dizanje i nošenje pozitivno utječe na razvoj mišića ali i na pravilnu posturu tijela. Dizanje i nošenje u ustanovama za rani i predškolski odgoj i obrazovanje uglavnom se obavlja dižući i noseći različite, djeci zanimljive objekte i predmete poput medicinki, lopti različitih oblika i boja, vrećica s različitim punjenjima i slično (Findak i Delija, 2001).

Objekt ili predmet koji dijete diže i nosi potrebno je oblikom, veličinom i masom prilagoditi razvoju i dobi djeteta, dok se teži predmeti mogu dizati i nositi u parovima i suradnji s drugom djecom prilikom čega treba usmjeriti pozornost na raspored djece, odnosno da su djeca približno jednake visine i težine i masu predmeta. Načini dizanja i nošenja modificiraju se prema mogućnostima, interesima i sposobnostima djece (Neljak, 2009).

## **Bacanje, hvatanje i gađanje**

U početku djeca prvo bacaju cijelim tijelo. Kasnije, kako rastu, pokret se lokalizira samo na pokrete ruku. Prilikom bacanja trebali bi koristiti i lijevu i desnu ruku, bez obzira na to je li dijete lijevak ili dešnjak. Hvatanje zahtijeva veću koordinaciju od bacanja. Hvatanje zahtijeva veću koordinaciju od bacanja pa s tim djeca imaju više problema. Gađanje je najzahtjevnija motorička aktivnost (od navedenih). Upravo je to razlog zašto je dijete usavrši tek s otprilike 4 godine.

Proporcionalno razvojnoj dobi djeteta i napretkom vještina meta, odnosno cilj gađanja postaje manja, a udaljenost veća. Predmeti mogu biti različitih oblika, veličina, boja i težina. U radu s djecom rane i predškolske dobi potrebna je dobra organizacija prostora i redosljeda izvođenja tjelesnih aktivnosti kao prevencija mogućim povredama (Neljak, 2009).

### **1.3. Skokovi kod djece rane i predškolske dobi**

Dječja rana i predškolska dob ključno je vrijeme u kojem se motoričke sposobnosti i koordinacija razvijaju brzo i u velikoj mjeri. Skok je jedna od ključnih vještina koja se razvija u ovom periodu, a igra važnu ulogu u razvoju eksplozivne snage, koordinacije i ravnoteže. Kako djeca rastu i razvijaju se, skok postaje sve složeniji, a razvoj ovih vještina može utjecati na kasniji razvoj motoričkih sposobnosti i sportskih performansi. Važno je da djeca u ovom periodu dobiju dovoljno fizičke aktivnosti kako bi poduprli razvoj ovih sposobnosti, a

roditelji i skrbnici mogu igrati ključnu ulogu u osiguravanju da djeca dobiju potrebnu podršku i prilike za vježbu.

Dječja fizička aktivnost ima važnu ulogu u ranoj fazi života jer ima izravan utjecaj na razvoj motoričkih vještina, a time i na ukupni razvoj djeteta. Razvoj motoričkih vještina u ranoj dobi od ključne je važnosti za kasniji život, budući da nedostatak motoričkih sposobnosti može utjecati na sportske performanse i općenito zdravlje u odrasloj dobi. Kako skok predstavlja jednu od najvažnijih motoričkih vještina u tom razdoblju, razumijevanje procesa razvoja i utjecaja različitih čimbenika na njega, može pomoći u stvaranju učinkovitih programa fizičke aktivnosti za djecu te osigurati bolje izgleda za njihov budući razvoj.

### **1.3.1. Skok kao motorička aktivnost**

Specifični lokomotorni zadaci poput hodanja, okomitog skakanja i skakanja naprijed naširoko su korišteni u razvojnim istraživanjima kako bi se utvrdilo pojavljivanje, stjecanje i faze sazrijevanja različitih obrazaca kretanja kod djece (Floría i Harrison, 2013; Gallahue i Cleland-Donnelly, 2007, itd.). Skakanje predstavlja jednu od najvažnijih temeljnih motoričkih vještina i ima značajan utjecaj na zdravlje djece. On predstavlja važan segment motoričkog razvoja te igra ključnu ulogu u razvoju motoričkih sposobnosti kod djece. Skok je složena motorička aktivnost koja uključuje cijelo tijelo te povezuje različite motoričke sposobnosti poput snage, brzine, koordinacije i ravnoteže.

Djeca se u prosjeku počinju penjati i skakati u dobi od 18 mjeseci, a do svoje treće godine većinom se fokusiraju na skakanje u mjestu (Ryan, 2021). Kako se razvija njihova motorička sposobnost, tako se i skokovi postaju složeniji, što uključuje skokove unaprijed, skokove unatrag, skokove sa zamahom te skokove s jedne noge na drugu. Skok je važan za razvoj mišićne snage kod djece, posebno u nogama. Također, skakanje razvija ravnotežu, koordinaciju i kontrolu tijela. Djeca koja redovito skaču imaju veću sposobnost kontrole tijela u pokretu te su učinkovitiji u izbjegavanju ozljeda.

Skok kao motorička aktivnost može biti integriran u svakodnevne aktivnosti djece kao što su igre, sportski programi i vježbe. Skakanje igračkom također može biti vrlo zabavno i korisno za razvoj motoričkih sposobnosti kod djece. Djeca koja redovito sudjeluju u skakanju i drugim sličnim aktivnostima imaju veću sposobnost kontrole tijela u pokretu te



su manje sklone ozljedama. Zbog toga bi ova aktivnost trebala biti dio svakodnevnog života djece, uz poštivanje sigurnosnih pravila i poticanje pravilne tehnike skakanja.

Postoje dvije vrste skokova: skok u dalj i skok u vis. Nadalje, razvojne promjene u skakanju kod djece se mogu promatrati na više načina, kako slijedi (Jukić, 2016):

- Dob djeteta u kojoj može izvesti pojedini skok,
- Daljina ili visina skoka koju dijete postiže,
- Tehnike izvođenja skoka.

Norme postignuća kod predškolske djece prema dobi su postavili znanstvenici (Wickstrom, 1983). Te norme ukazuju da djeca obično prvo nauče spustiti se s povišenja s jedne noge na drugu, prije nego što nauče skočiti s obje noge. Zatim se postupno usavršavaju u skoku s povišenja te u saskoku na obje noge. Kako napreduju, počinju izvoditi skokove u dalj preko raznih objekata te nekoliko poskoka na jednoj nozi. Do kraja predškolske dobi, djeca su obično usvojila sve navedene skokove, a do 1. razreda osnovne škole, razvijaju potrebnu motoričku spretnost za njihovo izvođenje (Jukić, 2016).

Sljedeća tablica prikazuje slijed usvajanja skokova kod djece.

**Tablica 1: Slijed usvajanja skokova kod djece**

| <b>POSTIGNUĆE</b>                                   | <b>DOB</b>   |
|---|--------------|
| Skok s 30 cm visine na jednu; jedna noga            | 24 mjeseci   |
| Skok s tla; obje noge                               | 28 mjeseci   |
| Skok s 46 cm visine; jedna noga                     | 31 mjesec    |
| Skok sa stolice; obje noge                          | 32 mjeseca   |
| Skok s 20 cm visine; obje noge                      | 33 mjeseca   |
| Skok s 30 cm visine; obje noge                      | 34 mjeseca   |
| Skok s 46 cm visine; obje noge                      | 37 mjeseci   |
| Skok naprijed 10 do 35 cm s 12 cm visine; obje noge | 37,2 mjeseca |
| Poskok na obje noge 1 do 3 puta                     | 38 mjeseci   |
| Skok preko užeta 20 cm visine; obje noge            | 41,5 mjeseci |
| Poskok na jednoj nozi 1 do 3 puta                   | 43 mjeseca   |

Izvor: Wickstrom, 1983.

Uobičajeno testiranje motoričkog prostora obuhvaća procjenu motoričkih sposobnosti i znanja. Procjena motoričkih sposobnosti često se koristi za praćenje općeg rasta i razvoja djece u ranom djetinjstvu (Bushnell i Boudreau, 1993; Gallahue i Ozmun, 2006; Burton i

Miller, 1998). S druge strane, motorička znanja također se procjenjuju putem različitih mjera, kao što je baterija testova CHAMPS. Ovaj test uključuje skok u dalj kao jedan od elemenata koji se koristi za procjenu razine motoričkih znanja djeteta (Jukić, 2016).

Prema Williams i sur. (2009), kriteriji za skok u dalj podrazumijevaju kako slijedi:

- Priprema: flektiranje oba koljena; ruke su iza tijela.
- Eksplozivno ispružanje ruku; naprijed i gore do potpunog opružanja iznad glave.
- Odras i doskok na obje noge istovremeno.
- Odras s obje noge istovremeno; doskok ne simultano.
- Ruke se kreću prema dolje tijekom doskoka.
- Održavanje ravnoteže kod doskoka.

Tijekom testiranja, zabilježe se kriteriji koje dijete izvodi, označavajući "0" ako dijete ne uspije izvesti određeni kriterij, a "1" ako uspije. Konačni rezultat testa dobiva se zbrajanjem bodova.

Prema objašnjenju Tomca i suradnika (2012.), djeca predškolske dobi postižu značajno bolje rezultate na testovima motoričkih sposobnosti ako su unaprijed upoznata s testovima. Stoga se preporučuje najmanje tri probna testiranja, tijekom kojih će se djeca upoznati s testovima i okolinom u kojoj će se testiranje provesti. Dodatna priprema i upoznavanje s testovima može smanjiti stres kod djece i pomoći im da se osjećaju samopouzdana tijekom testiranja, što može dovesti do boljih rezultata. Također, redovito provođenje testova motoričkih sposobnosti može pružiti važne informacije o razvoju djece i pomoći u praćenju njihovog napretka.

#### 1.4. Kinematička analiza skoka

Kinematička analiza skoka podrazumijeva proučavanje pokreta tijela pri izvođenju skoka i mjerenje kinematičkih parametara, poput brzine, ubrzanja, kutova zglobova i putanje tijela. Ova analiza može pomoći u razumijevanju tehnike skoka, identificiranju grešaka i poboljšanju performansi. Primjerice, kinematička analiza skoka u dalj može pokazati da skakač nije dovoljno savio koljena pri odrazu ili nije dovoljno ispružio noge pri doskoku. Ovo znanje može pomoći trenerima i skakačima da se usredotoče na ove specifične aspekte tehnike i poboljšaju performanse u skoku.

Kinematička analiza također može biti korisna u procjeni rizika od ozljeda i u postavljanju ciljeva za daljnje poboljšanje performansi. Primjerice, analiza brzine i kutova zglobova može pomoći u određivanju optimalnog nagiba tijela za postizanje najveće udaljenosti u skoku u dalj, ali isto tako može ukazati i na preveliko opterećenje zglobova i mišića, što može dovesti do ozljeda. Svakako, kinematička analiza skoka važan je alat za poboljšanje tehnike i performansi, ali i za smanjenje rizika od ozljeda.

Primjer kinematičke analize skoka može podrazumijevati sljedeće (Graham-Smith i Lees, 2013):

- Postavljanje markera na određene točke na tijelu sportaša koji izvodi skok. Markeri se najčešće postavljaju na zglobove i središte tijela.
- Snimanje sportaša u visokoj brzini dok izvodi skok. Kamera bi trebala biti postavljena u stranu od sportaša, tako da se može vidjeti cijeli skok.
- Nakon snimanja se analizira snimka pomoću računalnog softvera koji može precizno mjeriti kutove zglobova i brzinu tijela. Primjerice, za skok uvis, može se izmjeriti kut koljena tijekom faze odraza, kut gležnja i kukova pri skoku, te vrijeme koje sportaš provede u zraku.

Na temelju tih mjerenja, može se dobiti detaljna kinematička analiza skoka i procijeniti učinkovitost tehnike skoka. Također se može usporediti s idealnom tehnikom skoka, kako

bi se identificirali potencijalni problemi i prilagodili trening kako bi se poboljšala izvedba skoka.

Dakle, kinematička analiza je važan alat za proučavanje skoka i drugih sportskih aktivnosti. Uz pomoć marker sustava i računalnog softvera, moguće je precizno mjeriti kutove zglobova, brzinu tijela i druge parametre koji se koriste u analizi skoka. Ova metoda pruža detaljne informacije o biomehaničkim aspektima skoka, poput brzine, visine, duljine skoka i drugih varijabli koje se mogu usporediti s idealnom tehnikom skoka i poboljšati performanse sportaša. Primjerice, jedna studija koja je proučavala kinematičke aspekte skoka uvis, navodi da se najbolji rezultati postižu kada je vrijeme odraza na dasci kraće, a vrijeme faze leta duže. Također, pokazalo se da sportaši koji su uspješniji u skoku imaju veću brzinu pri odskoku i bolju kontrolu tijela tijekom leta (Čoh i sur., 2015).

### **1.5. Kinematika skoka djece rane i predškolske dobi**

Djeca su vrlo aktivna i skakanje je jedna od najpopularnijih aktivnosti koju izvode. Skakanje je važno za razvoj motoričkih vještina i koordinacije, a također pomaže u jačanju mišića i kostiju. U kinematičkoj analizi skoka djece, fokus je na mjerama koje opisuju kretanje tijela, a uključuju kutove zglobova, brzinu i duljinu skoka te vrijeme provedeno u zraku. Tijekom skoka, djeca koriste različite strategije za postizanje visine i duljine skoka. Iako se djeca rane i predškolske dobi još uvijek razvijaju, pokazuju nevjerojatnu sposobnost u izvođenju skokova. Međutim, zbog njihove nezrelosti, njihov skok može se bitno razlikovati od skokova starije djece i odraslih osoba.

Vertikalni skok predstavlja tipični ciklus istežanja-skraćivanja mišićno-tetivne jedinice (MTJ), uključujući pripremno istežanje i brzo skraćivanje mišićno-tetivne jedinice (Bobbert i Casius, 2005). To je bitan dio mnogih sportova, kao što su košarka, odbojka i gimnastika, a uspješnost izvođenja ovog pokreta direktno utječe na sportske rezultate. Prema piramidnom modelu motoričkog razvoja predloženom od strane Seefeldta (1984), vertikalni skok se nalazi na dnu piramide i predstavlja temelj naprednih motoričkih vještina.

U predškolskom periodu mozak djece brzo raste, njihova sposobnost percepcije se rapidno poboljšava, a neuro-muskularni sustav se postupno razvija (Payne, Peixin i Guoli, 2008). Stoga se ovaj period ne može analizirati kao jedna dobna skupina, već ga je potrebno podijeliti u skupine svake godine. Razdoblje od 3 do 6 godina predstavlja ključno razdoblje

za razvoj osnovnih motoričkih vještina; ako djeca ne ovladaju osnovnim motoričkim vještinama u ovom periodu, sposobnost učenja složenih vještina u odrasloj dobi bit će značajno smanjena (Lloyd i sur., 2009). Neki istraživači također obraćaju pozornost na razlike u skoku između spolova, ali studije pokazuju da nema razlika u ovoj dobnim skupinama (Jones, McNarry i Owen, 2020).

Trenutačno se istraživanja vertikalnog skoka usredotočuju na sljedeće aspekte: neuro-mišićnu koordinaciju, krutost donjih ekstremiteta, dinamiku zglobova, zamah rukama i dobne karakteristike. Istraživanje pokazuje da odrasli imaju više *feedforward*<sup>1</sup> aktivnosti mišića nego dječaci kada skaču na jednoj nozi; efikasnost iskorištavanja istežanje refleksa i elastične potencijalne energije je niska kod pred-adolescentne djece (Oliver i Smith, 2010). S rastom dobi, refleksni odgovor i krutost zglobova i mišića donjih ekstremiteta se povećava, a koaktivacija mišića se smanjuje (Grosset i sur., 2007). Uzorci skakanja razlikuju se među djecom različitih dobnih skupina. Kako bi se identificirale karakteristike razvoja djece, podaci o djeci često se uspoređuju s podacima o odraslima.

Dakle, skakanje je popularna aktivnost koju djeca vole raditi, a može im pomoći u razvoju motoričkih vještina, koordinacije, te jačanju mišića i kostiju. Vertikalni skok je bitan u mnogim sportovima, te se nalazi na dnu piramide motoričkog razvoja. U predškolskoj dobi, razdoblje od 3 do 6 godina je ključno za razvoj osnovnih motoričkih vještina, a nedostatak razvoja u ovom periodu može smanjiti sposobnost učenja složenih vještina u odrasloj dobi. Sadašnja istraživanja usredotočuju se na neuro-mišićnu koordinaciju, krutost donjih ekstremiteta, dinamiku zglobova, zamah rukama i dobne karakteristike u vertikalnom skoku. Razlike u vertikalnom skoku između spolova nisu značajne u ovoj dobnim skupinama, a uzorci skakanja razlikuju se među djecom različitih dobnih skupina.

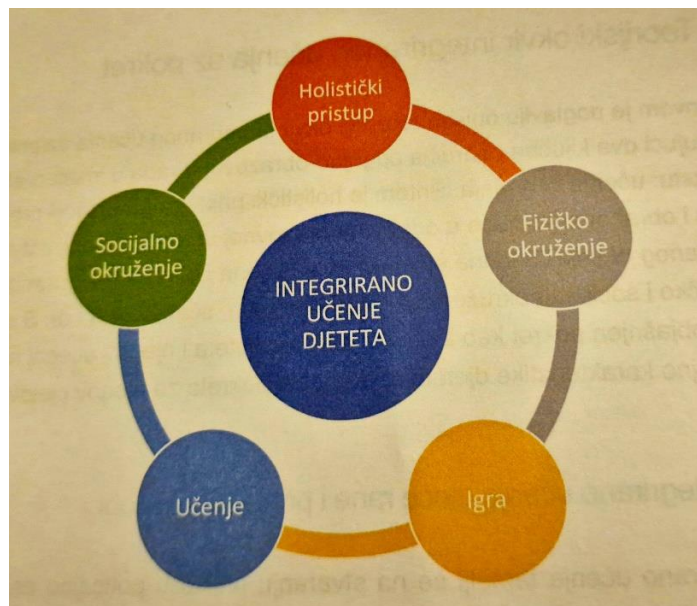
---

<sup>1</sup> Feedforward aktivnost mišića javlja se u normalnoj populaciji kako bi se stabilizirao trup prije kretanja ekstremiteta i zaštitio kralježnične strukture.

## 2. POKRET U USTANOVAMA RANOG ODGOJA

Ukoliko objašnjavamo pokret kao biotičku potrebu djeteta i njegov utjecaj na različite razvojne karakteristike djeteta dolazimo do dobrobiti pokreta za cjeloviti razvoj djeteta a time ukazujemo i na činjenicu zašto je izuzetno važno integrirati pokret u ustanovu ranog odgoja. Time dolazimo do integriranog učenja uz pokret djece rane i predškolske dobi. Pritom je holistički pristup organizaciji procesa odgoja i obrazovanja djece u odgojno-obrazovnoj ustanovi temelj ostvarivanja integriranog učenja (Petrić,2021).

Za dijete rane i predškolske dobi važno je da ima mogućnosti u poticajno osmišljenom okruženju svakodnevno propitivati, istraživati svoje pretpostavke, zadovoljavati svoju urođenu znatiželju za učenjem u interakciji s fizičkim i socijalnim okruženjem kroz suradnju s vršnjacima i odraslima. Sve se to odvija kroz igru kao aktivnost koja u istovremeno podupire različite aspekte cjelovitog razvoja djeteta te ujedinjuje mnogostrana područja njegova učenja (Šegud, 2015). Drugim riječima, integrirano učenje (Prikaz 1) podrazumijeva prožimanje igre i učenja , a svaka situacija se poštuje kao situacija učenja (Petrić, 2021).



**Prikaz 1: Obilježja integriranog učenja- preuzeto iz (Petrić, 2021 )**

Upravo rana i predškolska dob je razdoblje u kojem tjelesna aktivnost (pokret) predstavlja za dijete veliki užitak, veselje, izazov. To je razdoblje kada dijete vrlo brzo usvaja nove motoričke sadržaje. Sve navedeno dokazuje da je upravo integrirani program tjelesnog

vježbanja u odgojno-obrazovnoj ustanovi najbolji način kojim podižemo razinu tjelesne aktivnosti kod djece. Posebno danas je uočljivo da se djeca općenito premalo kreću, a to ostavlja posljedice na cjelokupnu motoriku djeteta. Sve što se na neki način propusti učiniti u toj ranoj dobi, teško se može nadoknaditi u odrasloj.

Djeci je prirodno u svakoj situaciji tražiti pokret koji je nezaobilazan dio integriranog učenja, što osigurava njihov cjeloviti razvoj i veću kvalitetu života. Integrirano učenje uz pokret spada u najkvalitetnije pristupe neposrednog rada u svakodnevnom odgojno-obrazovnom procesu (Vujičić, 2021).

## **2.1. Cjeloviti motorički razvoj djeteta**

Djeca imaju urođenu potrebu istraživati svoju okolinu, svijet koji ih okružuje na što ih potiče njihova prirodna znatiželja. U ranom djetinjstvu djeca aktivno istražuju i otkrivaju svoju okolinu. Stalno traže nova iskustva, komuniciraju s predmetima, ljudima i prirodnim svijetom. Svojim istraživanjem ne samo da zadovoljavaju svoju znatiželju, već i stječu nova znanja i vještine. Njihovo okruženje služi kao bogat izvor informacija iz kojeg uče i upijaju različite pojmove, jezične vještine, društvene interakcije i kulturne norme (Vekić-Kljaić, 2016).

Aktivni su sudionici vlastitog razvoja. Tijekom razdoblja rane i predškolske dobi, djeca prolaze faze rasta i razvoja. Iskustva, odgoj i obrazovanje koje dobivaju tijekom ovog kritičnog razdoblja imaju dubok utjecaj na njihovo cjeloživotno učenje i kompetencije (Vekić-Kljaić, 2016).

Ovo je razdoblje prepoznato kao vrijeme intenzivnog učenja i brzog kognitivnog, emocionalnog, društvenog i fizičkog razvoja. Postavlja temelje za kasnije faze razvoja i cjeloživotno učenje. Iskustva i interakcije koje djeca imaju tijekom ranog djetinjstva oblikuju njihovu moždanu arhitekturu, kognitivne sposobnosti, socijalno-emocionalne vještine i opću dobrobit (Vekić-Kljaić, 2016).

Roditelji i odgajatelji igraju ključnu ulogu u podržavanju i njegovanju dječjeg razvoja tijekom ovog formativnog razdoblja. Oni služe kao vodiči, pomagači i uzori, pružajući potrebnu podršku i prilike djeci da istražuju, uče i rastu.

Roditelji, kao primarni skrbnici, nude ljubav, brigu i sigurnu privrženost, što čini osnovu za zdrav socio-emocionalni razvoj djece (Vekić-Kljaić, 2016).



Odgajatelji kao stručnjaci koji rade sa djecom stvaraju okruženja koja potiču dječju znatiželju i potiču njihov razvoj. Osmišljavaju aktivnosti primjerene dobi, pružaju zanimljive materijale za učenje i olakšavaju smislene interakcije za promicanje dječjih kognitivnih, jezičnih, motoričkih i društvenih vještina. Stvaranjem poticajnog i obogaćujućeg obrazovnog okruženja, odgojitelji doprinose cjelovitom rastu djece i postavljaju temelje za njihovo buduće učenje i uspjeh (Vekić-Kljaić, 2016).

Razvoj djeteta holistički je proces koji obuhvaća različite aspekte djetetova rasta i sazrijevanja, uključujući fizički, motorički, emocionalni i kognitivni razvoj. Važno je razumjeti da su ove domene međusobno povezane i da utječu jedna na drugu. Pri ispitivanju djetetovog razvoja bitno je uzeti u obzir sve ove aspekte kako bi se steklo sveobuhvatno razumijevanje njegovog ukupnog napretka (Payne, 2020).

Motorički razvoj posebno se odnosi na sve veću sposobnost djeteta da kontrolira i koordinira svoje pokrete tijela i manipulira objektima u svojoj okolini. Uključuje stjecanje i grube motorike, koja uključuje veće mišićne skupine i pokrete cijelog tijela (npr. puzanje, hodanje, skakanje), i fine motorike, koja uključuje preciznije pokrete manjih mišićnih skupina (npr. hvatanje, pisanje, vezanje vezica) (Payne, 2020).

Važno je istaknuti da se motorički razvoj ne može promatrati izolirano. Povezan je s drugim područjima razvoja, kao što su fizički, emocionalni i kognitivni razvoj. Tjelesni razvoj obuhvaća promjene u tjelesnoj građi djeteta, uključujući rast veličine, snage i koordinacije. Emocionalni razvoj uključuje sposobnost djeteta da prepozna i izrazi svoje emocije i razvije vještine samoregulacije. Kognitivni razvoj obuhvaća djetetovo razmišljanje, rješavanje problema i razumijevanje svijeta oko sebe (Payne, 2020).

U predškolskoj dobi djeca imaju potencijal razviti niz osnovnih motoričkih vještina koje su temelj njihovih fizičkih sposobnosti. Neljak (2009) identificira nekoliko ključnih motoričkih vještina koje se mogu poticati tijekom ove faze razvoja:

**Koordinacija:** Koordinacija se odnosi na sposobnost učinkovite sinkronizacije različitih pokreta tijela. Uključuje integraciju različitih mišićnih skupina za obavljanje zadataka koji zahtijevaju i grubu i finu motoriku. Razvijanje koordinacije omogućuje djeci precizno i točno upravljanje pokretima tijela.

**Ravnoteža:** Ravnoteža je sposobnost održavanja stabilnosti i kontrole položaja tijela tijekom statičkih (nepokretnih) ili dinamičkih aktivnosti. Uključuje koordinaciju senzornih

informacija iz unutarnjeg uha, vida i propriocepcije (svijest o položaju tijela). Dobra ravnoteža neophodna je za obavljanje zadataka kao što su hodanje, trčanje i skakanje.

**Opća preciznost:** Opća preciznost odnosi se na sposobnost izvođenja preciznih pokreta različitim dijelovima tijela. Uključuje finu motoričku kontrolu i točnost u radnjama poput hvatanja predmeta, manipuliranja malim predmetima ili obavljanja zadataka koji zahtijevaju preciznu koordinaciju oko-ruka.

**Opća snaga:** Opća snaga odnosi se na ukupnu fizičku snagu i snagu mišića. Uključuje razvoj i velikih mišićnih skupina (kao što su oni u rukama, nogama i trupu) i manjih mišića. Izgradnja opće snage važna je za obavljanje raznih tjelesnih aktivnosti, uključujući dizanje, guranje, povlačenje i održavanje držanja.

**Opća izdržljivost:** Opća izdržljivost odnosi se na sposobnost održavanja tjelesnih aktivnosti tijekom duljeg razdoblja. Uključuje kardiovaskularnu kondiciju i sposobnost mišića da izdrže umor. Razvijanje izdržljivosti omogućuje djeci da se uključe u aktivnosti koje zahtijevaju trajni napor, poput trčanja, plivanja ili bavljenja sportom.

**Fleksibilnost:** Fleksibilnost se odnosi na raspon pokreta oko zglobova i sposobnost istezanja mišića i vezivnog tkiva. Omogućuje tečne pokrete i smanjuje rizik od ozljeda. Poboljšanje fleksibilnosti omogućuje djeci izvođenje radnji koje zahtijevaju širok raspon pokreta, kao što su savijanje, posezanje i istezanje.

**Brzina reakcije na zvučne i vizualne podražaje:** Ova vještina uključuje sposobnost opažanja i brzog reagiranja na slušne i vizualne znakove. Utječe na vrijeme djetetove reakcije i brzinu kojom obrađuje i pokreće motoričke odgovore na specifične podražaje. Poboljšanje ove vještine pomaže djeci u aktivnostima kao što su hvatanje lopte, odgovaranje na signale ili sudjelovanje u interaktivnim igrama.

Među tim osnovnim motoričkim vještinama, koordinacija ima posebnu važnost jer djeluje kao temelj za druge motoričke sposobnosti. Kada dijete razvije koordinaciju, postaje lakše integrirati i učinkovito primijeniti druge motoričke vještine. Koordinacija igra ključnu ulogu u aktivnostima koje zahtijevaju sinkronizaciju više pokreta tijela i izvršavanje složenih motoričkih zadataka (Neljak, 2009).

Izuzetno je stoga važno pružiti djeci mogućnost da kroz igru i strukturirane tjelesne aktivnosti potiču razvoj osnovnih motoričkih vještina. Bavljenje igrom, sportom i strukturiranim tjelesnim aktivnostima prilagođenim njihovoj dobi i sposobnostima može pridonijeti razvoju koordinacije, ravnoteže, preciznosti, snage, izdržljivosti, fleksibilnosti i brzine reagiranja djece predškolske dobi (Neljak, 2009).

## 2.2. Doprinis motoričke strukture skokova u rastu i razvoju

Suvremeno društvo i civilizacija uz pozitivne dobrobiti, sve više negativno utječu na antropološki status čovjeka. Djeca se sve manje kreću, sve više sjede. To često dovodi do brojnih oboljenja koje često stavljamo pod nazivnik „bolesti civilizacije“.

Dijete nije čovjek u malom, ono se raste i razvija, što znači da ga kao takva treba prihvatiti, pa i prilikom tjelesnog vježbanja. Tjelesno vježbanje djece rane i predškolske dobi odlikuje se brojnim specifičnostima (Findak, Delija, 2001).

Život djeteta predškolske dobi ne počinje u trećoj godini života. Od samog rođenja potrebno je voditi brigu ne samo o pravilnoj prehrani, odijevanju, odmoru i spavanju već i o tome da se dijete izlaže prirodnim čimbenicima te osiguravanju potrebnog vremena za igru. Kada dijete učini svoj prvi korak, njegovo kretanje postaje bogatije. Iza hodanja slijedi trčanja, pa penjanje, skakanje, dizanje i nošenje, guranje i vučenje, pa kotrljanje i kolutanje itd.

Adekvatno tjelesno vježbanje stoga za djecu predstavlja životnu potrebu koja mora biti sastavni i nužni dio njihove svakodnevice. Tjelesna aktivnost, kao osnova tjelesne i zdravstvene kulture, predstavlja jedan od temeljnih uvjeta za normalan rast i razvoj djece predškolske dobi (Findak, Delija, 2001).

Kakav će odnos dijete imati ne samo prema tjelesnom vježbanju, već i prema zdravlju općenito ovisi i o roditeljima. Upravo roditelji su svojevrsan model svome djetetu prema svemu, pa i kada se radi o njihovom odnosu prema vježbanju i zdravlju. Roditelji pobuđuju kod djeteta zanimanje za vježbanje i igru, pomažu da dijete od najranije dobi razvija trajnu naviku za vježbanje. Tjelesno vježbanje uz pozitivan utjecaj na zdravlje produbljuje i odnos između roditelja i djece.

Izrazito je važna i uloga odgajatelja u stvaranju pozitivnog odnosa prema zdravlju i tjelesnom vježbanju. Upravo zato je važna uloga vrtića kao odgojno-obrazovne ustanove i odgajatelja kao voditelja odgojno-obrazovnog procesa te procesa tjelesnog vježbanja.

Skakanje kao oblik kretanja kod djeteta utječe na razvoj koordinacije, odvažnosti, ravnoteže, snage mišića nogu. Sve to dijete izvodi kroz igru.

### 2.3. Uloga odgajatelja pri integraciji pokreta

Uspješan rad s djecom u sklopu kinezioloških aktivnosti uvelike ovisi o ulozi odgajatelja i njegovoj predanosti profesiji. Uspjeh odgajatelja usko je povezan s njihovom strašću prema poslu i sposobnošću da učinkovito rade s djecom. Prepoznavanje dubokog utjecaja kinezioloških aktivnosti na dječju osobnost, kvalitetu života i zdravlje je ključno (Petrić, 2019).

Uključivanjem kinezioloških aktivnosti u svoju nastavnu praksu odgajatelji mogu promicati tjelesno zdravlje, poboljšati motoričke sposobnosti i pridonijeti cjelovitom razvoju djece (Petrić, 2019). Pri tome je razumijevanje važnosti kinezioloških aktivnosti izuzetno važno. U postavljanju temelja motoričke pismenosti ključnu ulogu ima stručno znanje i priprema odgajatelja. Njihova stručnost i temeljita priprema bitni su za postizanje zadanih ciljeva. Odgajatelji bi trebali dobro razumjeti kineziološka načela, razvoj djeteta i metodologije poučavanja relevantne za tjelesni odgoj. Kontinuirano usavršavanje znanja i vještina omogućuje nastavnicima da poboljšaju kvalitetu svojih nastavnih praksi i stvore smislena iskustva učenja za djecu (Neljak, 2009).

Odgajatelji moraju shvatiti teorijske temelje kineziologije, uključujući znanstvene principe i pedagoške pristupe. Nadalje, trebali bi biti dobro upućeni u psihološke aspekte dječjeg razvoja, prilagođavajući svoje aktivnosti tako da odgovaraju dječjim kognitivnim, emocionalnim i društvenim potrebama. Održavanje vlastite tjelesne kondicije i dobrobiti također je ključno jer su odgajatelji djeci uzor (Neljak, 2009). Sveobuhvatna priprema za kineziološke aktivnosti obuhvaća teorijski, psihološki i fizički aspekt.

Učinkovita priprema uključuje odgajateljevo poznavanje antropoloških karakteristika djece predškolske dobi. To uključuje razumijevanje razvoja motoričkih vještina i sposobnosti, morfoloških značajki, funkcionalnih i kognitivnih sposobnosti, emocionalnih osobina, razvoja govora i obrade informacija. Takvo znanje omogućuje odgajateljima osmišljavanje kinezioloških aktivnosti koje su usklađene sa specifičnim potrebama i sposobnostima svakog djeteta, omogućujući uspješno i korisno tjelesno vježbanje. Stručnost odgajatelja, predanost i priprema ključni su za stvaranje uspješnog okruženja za učenje koje podržava fizički, kognitivni i emocionalni razvoj djece (Neljak, 2009).

Važno je naglasiti da kineziološke programe za djecu rane i predškolske dobi treba pažljivo osmišljavati imajući na umu specifične razvojne ciljeve. Sadržaj i struktura aktivnosti trebaju

biti usklađeni s djetetovim trenutnim sposobnostima, interesima i potrebama. Dobro osmišljen program osigurava da se djeca uključe u odgovarajuće izazove i iskustva koja podupiru njihov rast i razvoj. Omogućavanjem sigurnog i poticajnog okruženja za tjelesnu aktivnost, djeca mogu spontano istraživati i učiti motoričke vještine, gradeći čvrste temelje za svoje buduće fizičke sposobnosti (Trajkovski Višić i Višić, 2004).

Kvalitetna provedba kinezioloških programa u ranoj i predškolskoj dobi ključna je za maksimiziranje dobrobiti za rast i razvoj djece. Ispravno planiranje, podučavanje i nadzor od strane obrazovanih odgajatelja i stručnjaka osigurava da su aktivnosti smislene, ugodne i razvojno prikladne. Uzimajući u obzir jedinstvene karakteristike i mogućnosti djece predškolske dobi, kineziološki programi mogu učinkovito podržati njihovu opću dobrobit i postaviti temelje za cjeloživotnu ljubav prema tjelesnoj aktivnosti i zdravom životu (Trajkovski Višić i Višić, 2004).

### 3. PREGLED DOSADAŠNJIH ISTRAŽIVANJA

Nedavno istraživanje provedeno od strane Ogawa i suradnika (2021), imalo je za cilj ispitati kinematičke karakteristike skoka u dalj predškolske djece. Uključeno je 60 četverogodišnje djece (30 dječaka i 30 djevojčica) i 60 petogodišnje djece (30 dječaka i 30 djevojčica). Autori su se fokusirali na tri razlike u kinematici: između 4- i 5-godišnje djece, između dječaka i djevojčica te između skupina visoke i niske izvedbe skoka u istoj dobi. Kinematički podaci uključuju maksimalne fleksije koljena i kuka prije početka skoka, tijekom početka i prilikom slijetanja, kutni pomak gornjeg tijela, brzinu početka u horizontalnom i vertikalnom smjeru te kut početka većeg trohantera. Antropometrijske varijable i kinematički podaci su zasebno analizirani s čimbenicima dobi, spola i skupine. Autori su također proveli multiple regresijske analize kako bi identificirali prediktore udaljenosti skoka. Brzina kretanja većeg trohantera u horizontalnom smjeru, maksimalni kut fleksije kuka prije početka skoka i kut kuka prilikom slijetanja identificirani su kao značajni prediktori udaljenosti skoka među mladom djecom. Ovi rezultati sugeriraju da znanje o korištenju kuka i svijesti o horizontalnom smjeru ključni su faktori za poboljšanje udaljenosti skoka u dalj kod male djece.

Jedno od istraživanja provedeno u Grčkoj (Axeti et al., 2017), imalo je za cilj procijeniti kinematičke karakteristike hoda predškolske djece prije i nakon provedbe programa intervencijskog treninga. Ispitanici su bili podijeljeni u dvije grupe: eksperimentalnu (10 predškolske djece, prosječna dob  $4,9 \pm 0,2$  godine) i kontrolnu grupu (10 predškolske djece, prosječna dob  $4,8 \pm 0,3$  godine), a oba su skupina sudjelovala u istom testiranju prije i nakon programa intervencijskog treninga. Test se sastojao od hodanja ravnom crtom tri puta na udaljenosti od 5 metara. Kinematičke varijable analizirane su pomoću 3D video obrade korištenjem APAS softvera. Rezultati su ukazali na statistički značajne razlike u pomaku središta mase tijekom faze potpore desne noge. Zaključak ovog istraživanja sugerira da postoji potreba za programima intervencijskog treninga kako bi se unaprijedili motorički vještine i kvaliteta pokreta kod svih djece.

Nadalje, istraživanje provedeno u Velikoj Britaniji od strane Wdovskog i suradnika (2020), imalo je za cilj ispitati kinematiku i kinetiku sprint trčanja i skokova s mjesta (countermovement jump - CMJ) kod dječaka u dobi od 8-9 i 11-12 godina kako bi se

razumjela razvojna stanka u performansama. U tu svrhu, 18 tjelesno aktivnih dječaka podijeljenih u dvije dobne skupine (U9 i U12) izvelo je sprint trčanje na 15 m i CMJ, a prikupljeni su podaci o kinematici i kinetici pomoću sustava za 3D analizu pokreta (200 Hz) i četiri platforme za snimanje sile (1000 Hz). Rezultati pokazuju da su dječaci u skupini U12 bili znatno viši, imali veću masu, bolje performanse u sprintu na 0-5m i 0-15m te veću visinu skoka u CMJ-u u usporedbi s dječacima u skupini U9. Tijekom prve faze podrške kod sprinta, dječaci u skupini U12 imali su znatno veću vertikalnu i horizontalnu impulsu u usporedbi s dječacima u skupini U9. Kod izvođenja CMJ-a, dječaci u skupini U12 su imali značajno veću prosječnu ekscentričnu i koncentričnu silu, a kinematika zglobova bila je značajno različita između dobne skupine za kutnu amplitudu skočnog zgloba i minimalni kut zgloba koljena. Istraživanje je pokazalo da se razvojem fizički aktivnih dječaka između 8-9 i 11-12 godina povećavaju sile i impulsi pri sprintu i CMJ-u, ali da se tehnika sprint trčanja nije razvila tijekom tog razdoblja. Nadalje, tehnika CMJ-a je još uvijek u razvoju u dobi od 8-9 godina. Praktičari trebaju implementirati usavršavanje tehnike sprinta i CMJ-a kako bi se osiguralo da se povećane sposobnosti proizvodnje sile koje dolaze s godinama pravilno koriste.

Cowley i suradnici (2019), proveli su istraživanje s ciljem utvrđivanja razlika u kinematici i kinetici vertikalnog skoka između djece koja su pretila i onih koji nisu pretili. Istraživanje je provedeno na 39 djece, od kojih je 11 bilo pretilo, a ostalih 28 nije. Rezultati su pokazali da djeca koja su pretila nisu postigla optimalnu kinematiku i kinetiku skoka te da imaju karakteristike skoka koje se obično javljaju u ranijoj razvojnoj fazi. Oni su izvodili plići pokret zglobova koljena i kuka, a imali su manju torziju i manje radu u kukovima. Također, postigli su manju visinu skoka u odnosu na svoju tjelesnu masu u usporedbi s djecom koja nisu bila pretila. Zaključak je da bi intervencije trebale pomoći djeci koja su pretila u učenju pravilnog izvođenja skoka. Ovi rezultati ukazuju na to da pretila djeca imaju manje uspješne motoričke performanse u usporedbi s normalnom tjelesnom težinom vršnjacima te da bi bilo korisno razviti intervencije koje bi pomogle pretiloj djeci naučiti ispravne tehnike za izvođenje skokova. Osim toga, daljnja istraživanja mogla bi se usmjeriti na utvrđivanje dugoročnih učinaka motoričkih poteškoća kod pretelih djece.

Analizirajući navedena istraživanja, moguće je zaključiti da se sva četiri bave kinematičkim i/ili kinetičkim karakteristikama motoričkih aktivnosti kod djece. Ogawa i njegovi suradnici su se fokusirali na kinematičke karakteristike skoka u dalj kod predškolske djece te su

istražili čimbenike koji utječu na udaljenost skoka. Axeti i suradnici su proučavali kinematičke karakteristike hoda kod predškolske djece prije i nakon intervencijskog treninga, dok su Wdovski i suradnici (2020) analizirali razvojne faze sprint trčanja i skoka s mjesta kod dječaka u dobi od 8-9 i 11-12 godina. Cowley i suradnici su usredotočeni na razlike u kinematici i kinetici vertikalnog skoka između djece koja su pretila i one koja nisu pretila. Sva četiri istraživanja naglašavaju važnost kvalitete pokreta i specifičnih čimbenika koji utječu na motoričke performanse kod djece, posebice u predškolskoj dobi. Ovi nalazi ukazuju na važnost pružanja intervencija koje će pomoći u razvoju ispravnih tehnika motoričkih aktivnosti kod djece, a daljnja istraživanja mogla bi se usredotočiti na dugoročne učinke ovih intervencija.



## **4. METODOLOGIJA**

### **4.1. Cilj i hipoteze istraživanja**

Cilj ovog rada je izvršiti kinematičku analizu motoričke strukture skokova djece rane i predškolske dobi u svrhu utvrđivanja eventualnih odstupanja od idealne strukture kretanja i obrazaca ponašanja tijekom skokova pri rješavanju definiranih zadataka.

S obzirom na definirani cilj, postavljaju se slijedeće hipoteze:

H1: Morfološke karakteristike djece u skladu su s njihovom dobi;

H2: Djeca su pri skokovima na postavljenim motoričkim zadacima, u svim varijablama podjednaka, odnosno homogenizirana;

H3: Ne postoji statistički značajna povezanost varijabli utvrđenih na postavljenim motoričkim zadacima u odnosu na dob djece;

H4: Ne postoji statistički značajna povezanost varijabli utvrđenih na postavljenim motoričkim zadacima u odnosu na indeks tjelesne mase;

H5: Ne postoji statistički značajna razlika u skokovima između djece u odnosu na skupinu (jaslice/vrtić).

### **4.2. Sudionici**

Istraživanje je provedeno u dječjem vrtiću „Hlojkica“ u Delnicama. Sudionici su bila djeca rane i predškolske dobi. Prosječna dob ispitanika koji su sudjelovali u istraživanju je 63 mjeseci (min = 31, max = 90).

Sudjelovalo je 15-ero djece iz pet odgojno-obrazovnih skupina: mlađe jasličke „Maze“, starije jasličke „Pahuljice“ te mješovite vrtičke „Krijesnice“, „Bubamarci“ i „Zvezdice“. Djeca su izvodila pet različitih motorička zadatka iz domene svladavanja prostora: jednonožni skok na desnoj nozi, jednonožni skok na lijevoj nozi, lateralni skokovi, frontalni skokovi i skokovi preko prepreka visine 15 cm.

### 4.3. Uzorak varijabli

Morfološke varijable ovog istraživanja čine dob ispitanika, tjelesna visina (prikazana u centimetrima), tjelesna masa (prikazana u kilogramima) te indeks tjelesne mase (BMI). U daljnjem tekstu prikazana je procedura mjerenja morfoloških varijabli izabranih za potrebe istraživanja.

Tjelesna visina izmjerila se uz pomoć centimetarske vrpce. Vrpca se postavila na ravnu površinu (vertikalnu) i učvrstila ljepilom te se na vrh tjemena glave postavilo ravnalo s ciljem dobivanja što točnijih rezultata.

Tjelesna težina djece izmjerila se digitalnom vagom postavljenom na vodoravnu podlogu.

Indeks tjelesne mase dobiven je prema formuli kao omjer vrijednosti tjelesne mase izražene u kilogramima i kvadrata vrijednosti tjelesne mase izražene u metrima.

Ostale varijable potrebne za istraživanje bile su: spol, dužina i trajanje skoka, kut u gležnju, koljenu i zglobu kuka, broj skokova te ukupno trajanje zadatka. Varijable su se određivale prilikom analize videozapisa u aplikaciji Kinovea.

Kinovea je aplikacija dizajnirana za analizu sporta, odnosno sportske aktivnosti. Sadrži programe za snimanje, usporavanje, usporedbu, komentiranje i mjerenje kretanja u videozapisima. Korisnici mogu prenijeti svoje videozapise kako treniraju različite sportove kako bi mogli analizirati svoje sportske poteze i steći uvid koji im je potreban da dovedu svoju izvedbu na višu razinu. Videozapis se može usporiti tako da se određeni potezi mogu vrlo jednostavno analizirati. Pomoću ove aplikacije mjerili smo prethodno navedene varijable: trajanje i dužinu skoka, broj skokova, ukupno trajanje zadatka te kut u gležnju, koljenu i zglobu kuka.

Dužina skoka se mjerila od odraza do doskoka, a trajanje skoka ovisno o motoričkom zadatku. Kutovi su izmjereni u trenutku kontakta stopala s podlogom. Broj skokova i ukupno trajanje zadatka mjerilo se od početne linije pa do završne dužine pet metara.

#### 4.4. Opis protokola istraživanja

Provedeno istraživanje je u skladu sa Etičkim kodeksom za djecu te je odobreno od strane Vijeća odgajatelja. Na roditeljskom sastanku, roditelji su dobili sve potrebne informacije vezane uz istraživanje i snimanje njihove djece. Istraživanje je trajalo dva dana. Izvodilo se pet motoričkih aktivnosti, odnosno pet motoričkih zadataka iz domene svladavanja prostora-skokovi; skokovi sunožno prema naprijed odnosno frontalni skokovi, jednonožni skokovi na lijevoj nozi, jednonožni skokovi na desnoj nozi, preskoci preko niskih prepreka i zadnje bočni, odnosno lateralni skokovi preko crte 10 puta.

Nakon što je djeci izmjerena tjelesna masa i visina, krenulo se sa snimanjem izvođenja skokova. Djeca su bila jako znatiželjna i jedva su čekala da krenu sa skokovima. Da bi skokovi bili što vjerodostojniji, djeca su skakala bez prethodne demonstracije odgajatelja. Prvo su skakala djeca iz vrtićkih skupina. Djeca iz jasličkih skupina su ih pratila, iako im je bila potrebna motivacija njihovog odgajatelja. Svi zadaci su snimani mobitelom odgajateljice.

Trakom smo označili prostor u udaljenosti od 5 metara te unutar tog prostora između početka i kraja smo označili trakama dužinu od 1 metar. Također označena su bila i mjesta na kojima su se nalazile prepreke na istoj međusobnoj udaljenosti, kako bi svako dijete imalo iste uvjete prilikom izvedbe zadatka.

Prvi motorički zadatak odnosio se na frontalne skokove, odnosno sunožne skokove prema naprijed. Kamera je bila postavljena bočno u odnosu na izvedbu, a djeca su imala zadatak da preskaču 10 puta sunožno prema naprijed preko označene crte, što su i većina djece uspješno izvršila, tek nekoliko manje djece je doskočilo natrag na crtu.

Drugi i treći motorički zadatak odnosio se na jednonožne skokove. Djeca su imala zadatak da unutar označenog prostora od 5 metra, prvo skaču na desnoj, a zatim na lijevoj nozi od početka do kraja. Kao i u prethodnom zadatku, kamera je bila postavljena bočno na sredini vježbališta i morala je obuhvatiti svih 5 metara izvedbe i cijelo dijete. Ova dva zadatka jednonožnih skokova su se pokazala kao najtežima za izvedbu djeci jasličke dobi. Niti jedno dijete iz te skupine ga nije uspješno i ispravno izvršilo u odnosu na djecu vrtićke dobi gdje se zorno uočavaju razlike u njihovim motoričkim sposobnostima.

Slijedeći motorički zadatak se odnosio na preskoke preko niskih prepreka. U označenom prostoru od 5 metara bile su postavljene tri prepreke visine 15cm na istoj međusobnoj

udaljenosti. Djeca su imala zadatak da sunožno skaču od početka do kraja vježbališta preko tih prepreka. Kamera je i ovdje bila postavljena bočno u odnosu na izvedbu. Ovaj zadatak također se pokazao teži djeci jasličke dobi kod kojeg je nekoliko djece između prepreka hodalo umjesto skakalo.

Zadnji motorički zadatak se odnosio na bočne skokove. Tu je za razliku od prethodnih zadataka, kamera bila postavljena frontalno u odnosu na izvedbu. Djeca su imala zadatak 10 puta sunožno preskakati lijevo odnosno desno preko crte.

Nakon izvršenog snimanja, uslijedila je analiza videozapisa kroz aplikaciju Kinovea . Nakon što smo dobili numeričke rezultate uslijedila je statistička obrada podataka, a rezultati će biti prikazani u nastavku ovoga rada.

#### **4.5. Statistička obrada podataka**

Podaci su analizirani u programu Statistica 14.0.1.25. Standardnim statističkim postupcima izračunati su osnovni deskriptivni parametri varijabli: aritmetička sredina (AS), minimalni rezultat (MIN), maksimalni rezultat (MAX), standardna devijacija (SD). Za analizu razlike između jasličke i vrtičke skupine proveden je Studentov t-testom za nezavisne uzorke te je za procjenu i definiranje obrazaca kretanja kod djece korištena metoda analize sadržaja. Povezanost je testirana Pearsonovim koeficijentom korelacije. Međusobni utjecaj varijabli ispitan je jednostavnom regresijskom analizom. Svi su podaci prikazani u obliku tablica i grafikona, a statistička značajnost testirana na razini  $p < 0,05$ .

## 5. REZULTATI

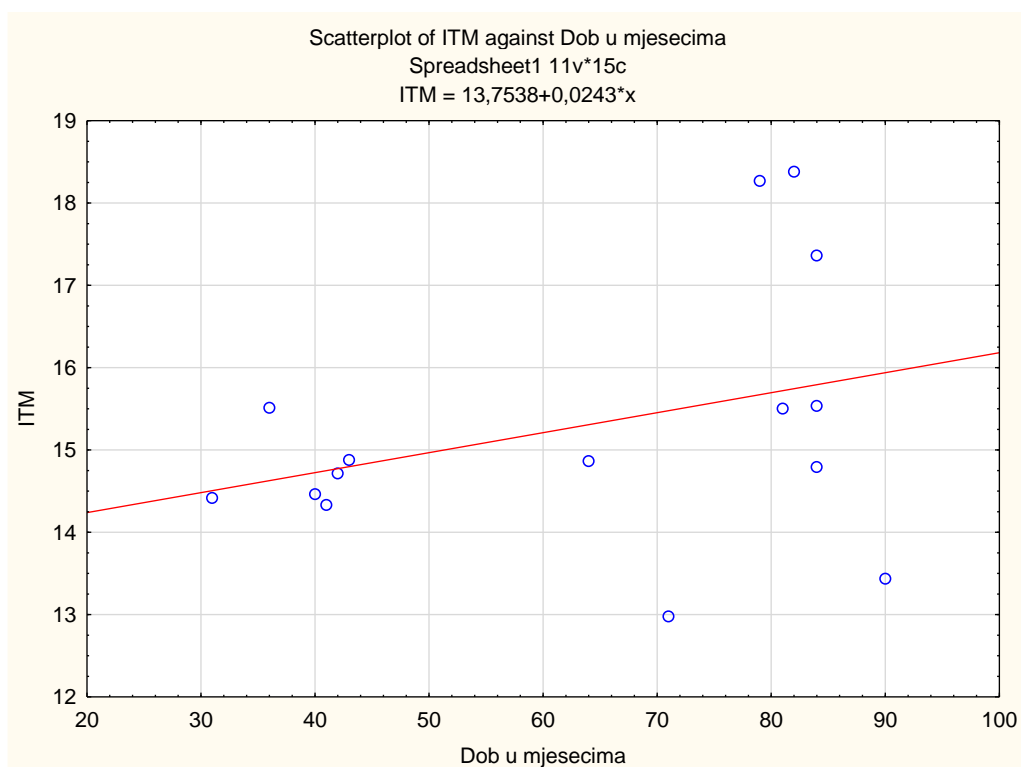
U Tablici 1. prikazane su morfološke karakteristike. Na temelju uvida u prikazane vrijednosti može se zaključiti kako se radilo o uzorku od 15 djece prosječne visine 114,80 cm i prosječne težine 20,57 kg. Rezultati upućuju na to da se radi o prosječnoj visini za djecu te dobi (Mišigoj-Duraković, 2008). I njihova prosječna težina spada u prosječne rezultate pa je stoga i indeks tjelesne mase koji u ovom slučaju iznosi 15,30 spada u kategoriju normalne težine. Raspon visine kreće se od 94 cm do 138 cm. Najlakše dijete je teško svega 13 kg, a najteže dijete je gotovo trostruko teže i ima 35 kg. Indeks tjelesne težine je u nešto manjem rasponu, pa najmanji iznosi 12,98 kg/m<sup>2</sup>, a najveći 18,38 kg/m<sup>2</sup> što upućuje da ima pothranjene i pretile djece u uzorku. S obzirom na starost djece neznatno raste i Indeks tjelesne mase, odnosno sa svakim mjesecom starosti povećava se u prosjeku za 0,0243 kg/m<sup>2</sup>, što bi moglo ukazivati da su starija djeca imaju veću tjelesnu masu. Dobiveni rezultati prikazani su na Grafu 1.

**Tablica 2. Deskriptivni parametri za morfološke karakteristike, N=15**

| Varijable                  | AS ± SD      | MIN   | MAX    |
|----------------------------|--------------|-------|--------|
| Tjelesna visina (cm)       | 114,80±12,49 | 94,00 | 138,00 |
| Tjelesna masa (kg)         | 20,57±5,96   | 13,00 | 35,00  |
| Indeks tjelesne mase (ITM) | 15,30±1,58   | 12,98 | 18,38  |

Legenda: N - ukupan broj ispitanika, AS - aritmetička sredina, MIN – minimalan rezultat, MAX – maksimalan rezultat, SD – standardna devijacija

**Grafikon 1: Odnos dobi i indeksa tjelesne mase djece**



Grafikon 1. prikazuje odnos varijabli *indeks tjelesne mase* te *dobi* djece koja su sudjelovala u istraživanju. On potvrđuje da se radi o heterogenom uzorku djece sa velikim oscilacijama u indeksu tjelesne težine. U uzorku je dvoje djece pothranjeno dok je dvoje djece izrazito pretilo. Prirodno je da djeca znatno više dobivaju na visini nego na težini pa samim time indeks tjelesne mase sa porastom dobi bi se trebao smanjivati, pa izdvojenice koje predstavljaju pretila djeca te povećanje indeksa tjelesne težine sa starošću djeteta upućuju na problem prekomjerne tjelesne težine djece vrtićke dobi.

## 5.1. Analiza lateralnih skokova

Tablica 3: Deskriptivni parametri lateralnih skokova, N=15

| Varijable        | AS ± SD          | MIN     | MAX      |
|------------------|------------------|---------|----------|
| Trajanje zadatka | 10231,23±5397,43 | 4599,00 | 18486,00 |
| AS t skoka       | 822,60±612,00    | 239,8   | 1816     |

Legenda: N - ukupan broj ispitanika, AS - aritmetička sredina, MIN – minimalan rezultat, MAX – maksimalan rezultat, SD – standardna devijacija

Iz Tablice 2. razvidno je da prosječno vrijeme trajanja zadatka iznosi 10231,23 milisekunda, odnosno 10,23 sekundi.

U prosjeku samo vrijeme izvođenja lateralnog skoka iznosi 822,60 milisekundi (0,8 sekundi). Veliki je raspon u vremenskim performansama izvođenja. Tako je u uzorku bilo djece koja su cijeli zadatak izvršila za 4,60 sekundi, dok je nekima trebalo četiri puta više vremena (18,49 sekundi). Minimalno vrijeme za lateralni skok kretalo se od 0,24 sekunde do 1,82 sekunde.

Tablica 4. Razlike u varijablama lateralni skokovi

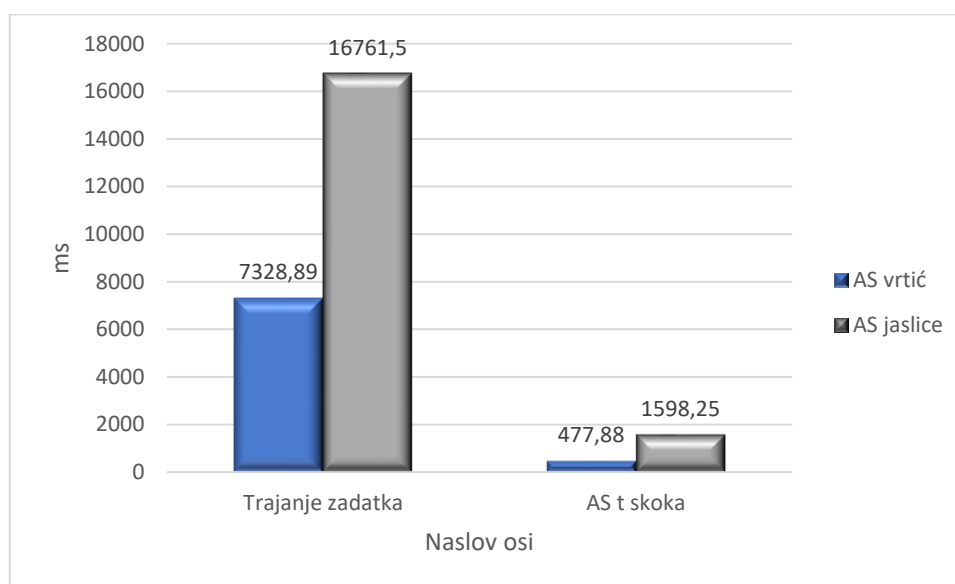
| Varijable        | AS vrtić | AS jaslice | t-vrijednost | df | p    |
|------------------|----------|------------|--------------|----|------|
| Trajanje zadatka | 7328,89  | 16761,50   | -5,12        | 11 | 0,00 |
| AS t skoka       | 477,88   | 1598,25    | -6,13        | 11 | 0,00 |

Legenda: AS-aritmetička sredina, df-broj stupnjeva slobode, p – razina značajnosti

Značajna razlika između djece vrtićke dobi i jasličke dobi jasno je izražena kod obje varijable. Djeci iz vrtića treba manje vremena da naprave zadatak. Dobiveni rezultati su očekivani i uvjetovani s obzirom na dob djece. I za trajanje zadatka i za trajanje lateralnog skoka p vrijednost je manja od 0,05 ( $p=0,00$ ).

Iz Tablice 3. vidi se da je prosječno trajanje zadatka djece iz vrtića iznosilo 7,33 sekundi, a djece jasličke dobi 16,76 sekundi. Samo trajanje lateralnog skoka kod djece vrtićke dobi iznosilo je 0,48 sekundi, dok su djeca jasličke dobi ga izvršila za 1,60 sekundi, što je prikazano na Grafikonu 2.

**Grafikon 2: Razlika u izvršenju zadatka i prosječnom trajanju skoka između djece vrtićke i jasličke dobi**



**Tablica 5: Povezanost varijabli koje opisuju lateralne skokove**

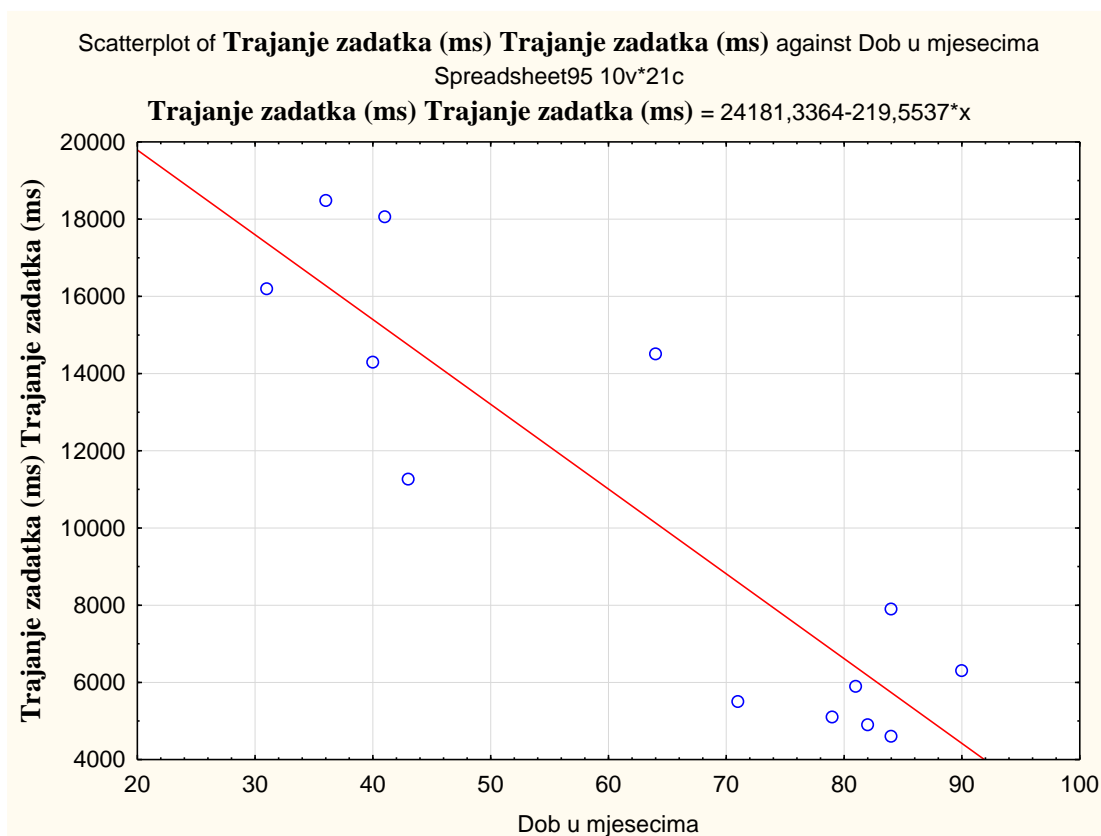
| Varijable       | Trajanje zadatka (ms) | AS t skoka |
|-----------------|-----------------------|------------|
| Dob u mjesecima | -0,89                 | -0,91      |
| ITM             | -0,39                 | -0,38      |

U Tablici 4. prikazana je povezanost varijabli koje opisuju lateralne skokove. Iz tablice se može zaključiti kako je korelacija dosta visoka, odnosno statistički značajna. Crvena brojka predstavlja statistički značajan rezultat. Negativan predznak ispred brojeva označava povećanje u jednoj varijabli i značajno smanjenje u drugoj varijabli te obratno. Pozitivan predznak označava značajno povećanje u obje varijable.

Statistički značajan negativan predznak se pojavljuje kod dobi djeteta sa trajanjem zadatka i prosječnim vremenom skoka te ukazuje na obrnutu proporcionalnost. Što je dijete starije, brže će izvršiti zadatak, a prosječno vrijeme lateralnog skoka će se smanjiti i obratno. Indeks tjelesne mase ne utječe na izvođenje lateralnog skoka.

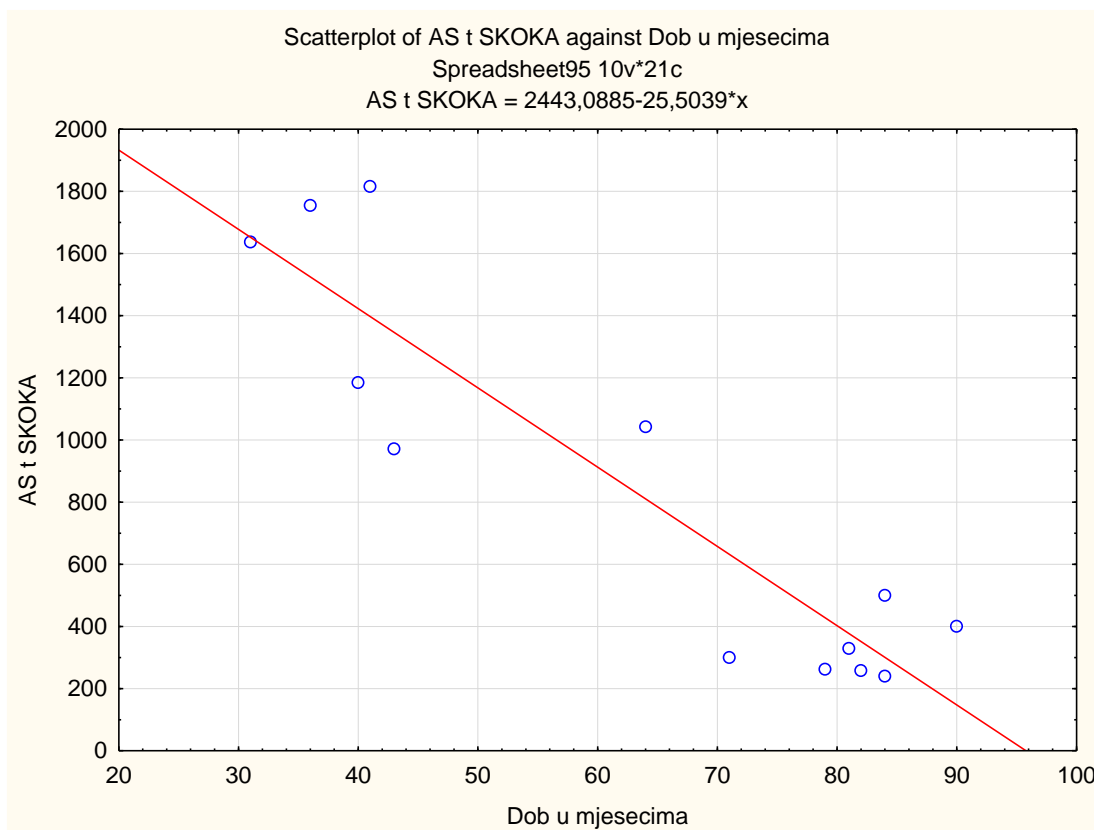


**Grafikon 3: Odnos rezultata u varijablama trajanje zadatka (u ms) i starosti djeteta u mjesecima**



Grafikon 3. prikazuje odnos u rezultatima *trajanje zadatka* i *starost djeteta*. Crvena linija označava prosjek te je uočeno kako ona pada s povećanjem starosti djeteta. Crvene linije na grafovima označuju prosjek, a kružići svako dijete obuhvaćeno istraživanjem. Iz Grafikona 3. može se vidjeti kako trajanje izvršenja lateralnog skoka sa porastom dobi pada. Samo dvoje djece je nešto udaljenije od prosjeka što ne upućuje na znatniju heterogenost podataka.

**Grafikon 4: Odnos rezultata u varijablama prosječno vrijeme trajanja skoka (u ms) i starosti djeteta u mjesecima**



Grafikon 4. prikazuje odnos u rezultatima *prosječno vrijeme trajanja skoka* i *starost djeteta*. Pokazuje kako se prosječno vrijeme smanjuje sa povećanjem starosti djeteta. Radi se o homogenom uzorku.

**Tablica 6: Utvrđeni obrasci ponašanja djece pri lateralnim skokovima**

|  |
|--|
| Prilikom skokova ruke im služe za održavanje ravnoteže                               |
| Djeca vrtičke dobi skaču brže, sigurnije i spretnije u odnosu na djecu jasličke dobi |

Analizom videozapisa otkriveni su neki od obrazaca ponašanja djece prilikom motoričkog zadatka lateralnih skokova. Primijećeno je da ruke prilikom skokova imaju funkciju održavanja dinamičke ravnoteže. Ruke su im prilikom odraza blago savijene u laktu i uz tijelo, dok se u fazi leta odvajaju od tijela i postaju ispružene. Također, donji ekstremiteti pri izvedbi lateralnih skokova vrše veću distancu u odnosu na trup koji prati središnju liniju. Djeca koja se u slobodno vrijeme bave sportskom aktivnošću skaču pravilnije na prstima

dok ostala djeca skaču na punom stopalu. Starija djeca skaču brže i spretnije dok mlađa djeca zastajkuju prije slijedećeg skoka.

## 5.2. Analiza frontalnih skokova

Tablica 7: Deskriptivni parametri za frontalne skokove, N=15

| Varijable                   | AS ± SD         | MIN     | MAX      |
|-----------------------------|-----------------|---------|----------|
| Duljina naprijed (cm)       | 40,54±5,47      | 31,48   | 48,08    |
| Duljina natrag (cm)         | 36,89±9,61      | 21,27   | 50,98    |
| AS duljina ukupno (cm)      | 38,71±6,99      | 28,98   | 49,53    |
| Vrijeme naprijed (ms)       | 653,06±416,22   | 213,40  | 1433,00  |
| Vrijeme natrag (ms)         | 639,12±532,40   | 200,00  | 1458,25  |
| AS vrijeme (ms)             | 649,28±456,45   | 212,38  | 1445,63  |
| Vrijeme skokova ukupno (ms) | 8582,14±4174,43 | 4333,00 | 15098,00 |

Legenda: N - ukupan broj ispitanika, AS - aritmetička sredina, MIN – minimalan rezultat, MAX – maksimalan rezultat, SD – standardna devijacija

Tablica 6. prikazuje deskriptivne parametre za varijable vezane uz drugi motorički zadatak frontalni skokovi. Prosječna duljina skoka naprijed iznosi 40,54 cm i nešto je viša od one natrag (36,89 cm) iako je raspon duljine skoka naprijed manji, i kreće se od 31,48 cm do 48,08 cm, dok je najmanja vrijednost duljine skoka unatrag iznosila 21,27 cm, a najviša 50,98 cm. Prosječna duljina skoka iznosila je 38,71 cm uz minimalnu vrijednost od 28,98 cm i maksimalnu vrijednost od 49,53 cm.

Vremena izvođenja podjednaka su i za skok naprijed i za skok natrag. Prosječno vrijeme za skok naprijed iznosilo je 0,65 sekundi, kao i za skok naprijed, dok je vrijeme skoka unatrag bilo za 0,1 sekundu manje. Minimalno potrebno vrijeme iznosilo je 0,2 sekunde za sve skokove, a maksimalno 1,4 sekunde.

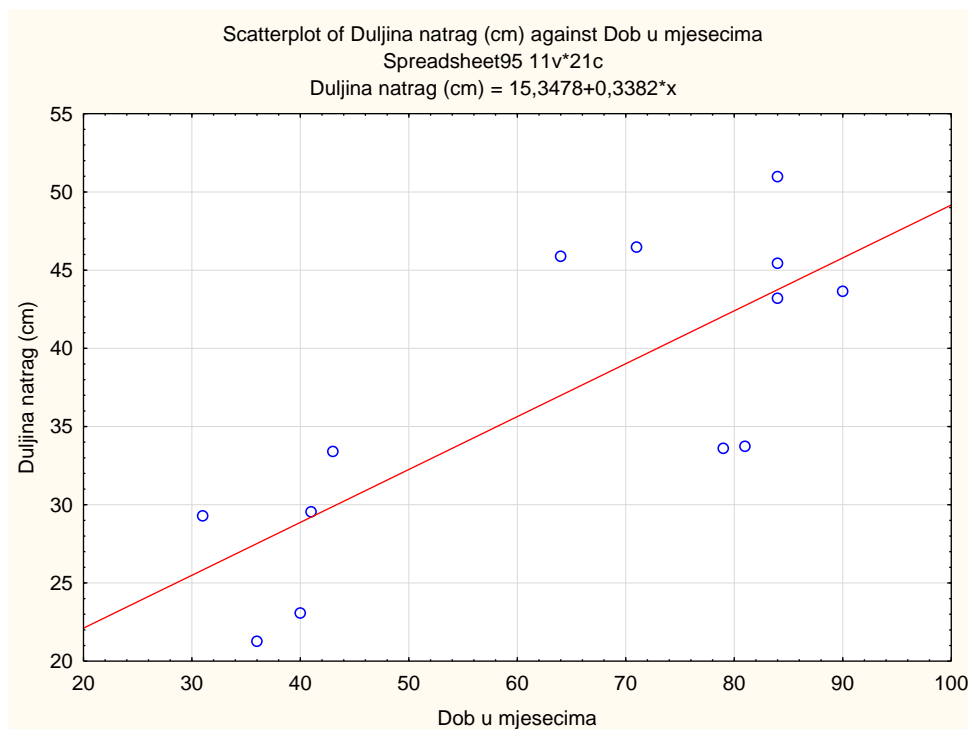
**Tablica 8: Povezanost varijabli koje opisuju frontalne skokove sa dobi i ITM-om**

| Varijable       | Duljina naprijed (cm) | Duljina natrag (cm) | AS duljina ukupno (cm) | Vrijeme naprijed (ms) | Vrijeme natrag (ms) | AS vrijeme ukupno (ms) | Vrijeme skokova (ms) |
|-----------------|-----------------------|---------------------|------------------------|-----------------------|---------------------|------------------------|----------------------|
| ITM             | -0,24                 | -0,01               | -0,10                  | -0,39                 | -0,24               | -0,31                  | -0,31                |
| Dob u mjesecima | 0,32                  | 0,77                | 0,64                   | -0,86                 | -0,92               | -0,91                  | -0,93                |

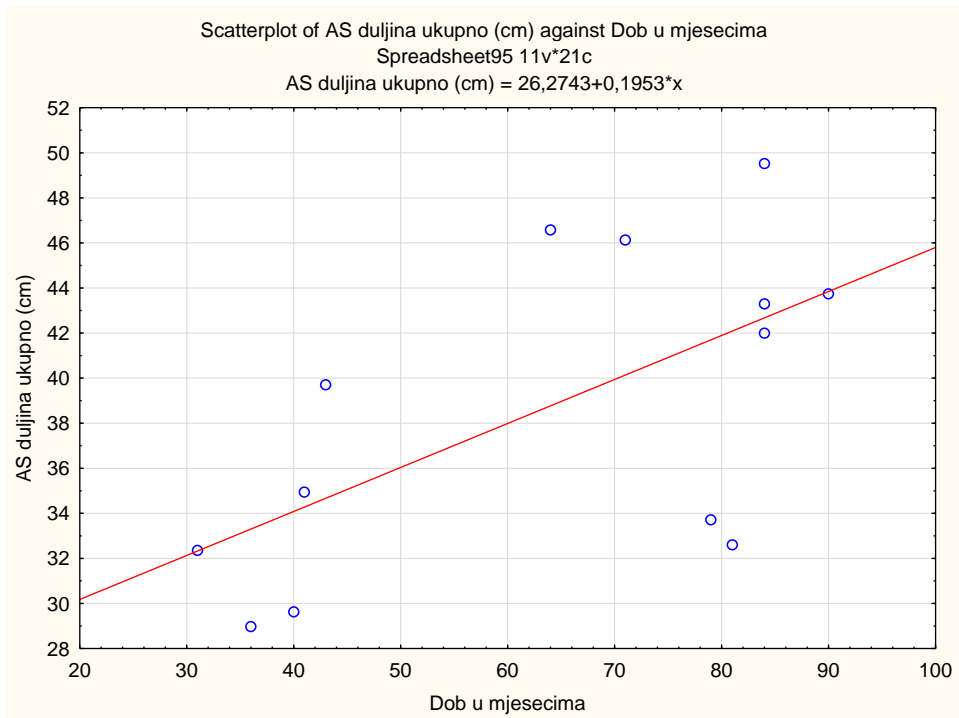
Tablica 7. opisuje povezanost varijabli potrebnih za izvođenje frontalnih skokova. Dok indeks tjelesne mase nema značajnog utjecaja ni na jednu varijablu, dob je u statistički značajnoj, pozitivnoj korelaciji sa duljinom skoka natrag i sa prosječnom duljinom skoka, a negativno sa vremenom izvođenja pojedinih segmenata frontalnih skokova.

Dakle, neovisno o svojoj težini, starije dijete će moći dalje skočiti, i za to će mu trebati manje vremena.

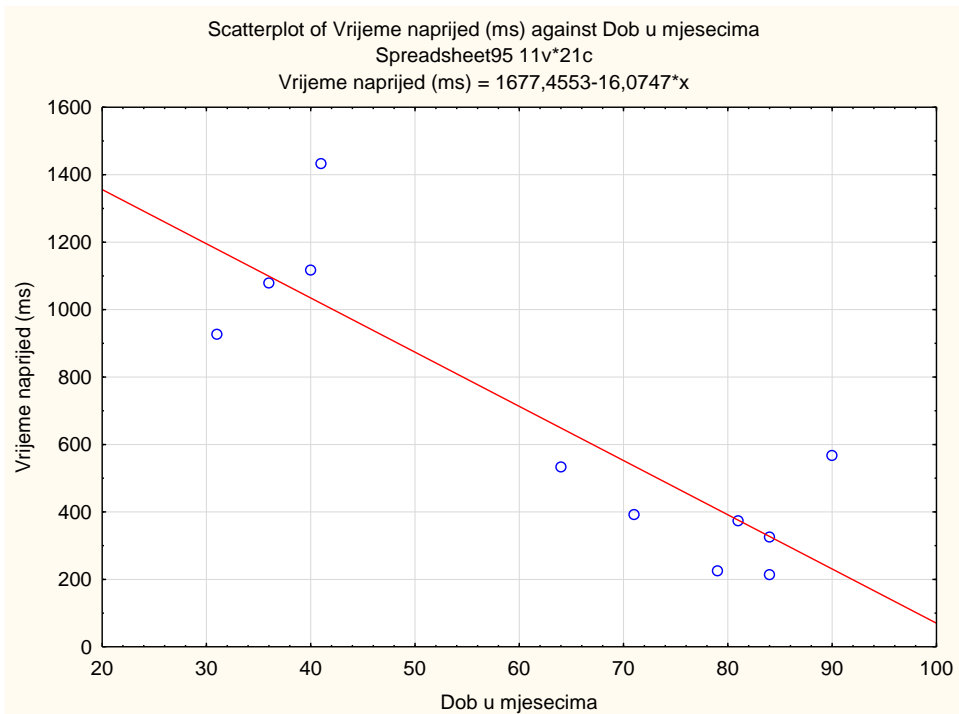
**Grafikon 5: Odnos rezultata u varijablama dob u mjesecima i duljina natrag (u cm)**



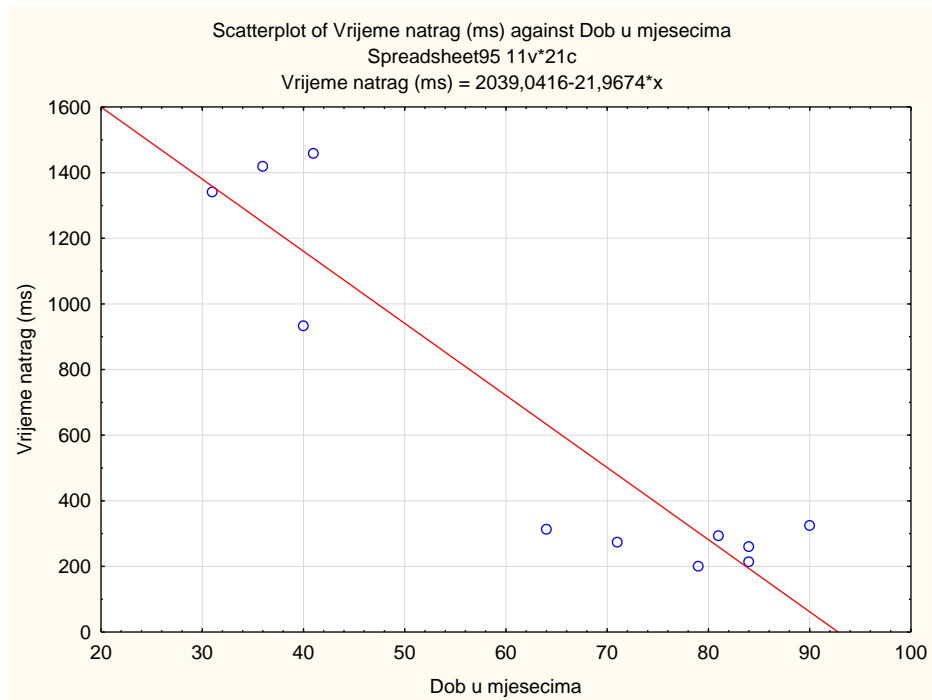
**Grafikon 6: Odnos rezultata u varijablama dob u mjesecima i prosječna duljina (u cm)**



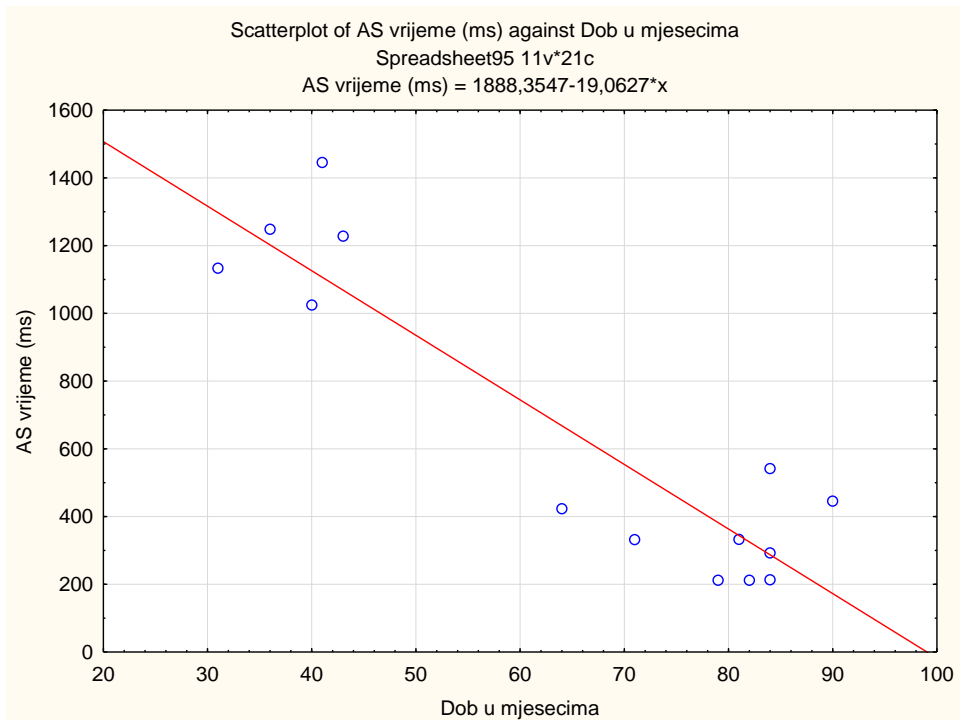
**Grafikon 7: Odnos rezultata u varijablama dob u mjesecima i vrijeme naprijed (u ms)**



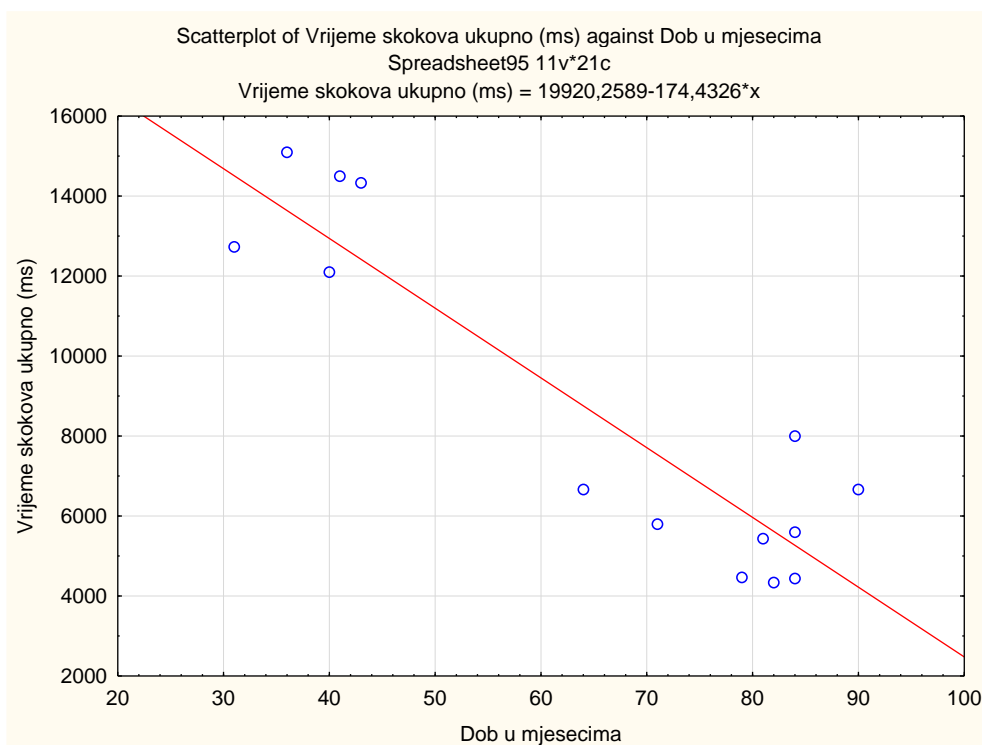
**Grafikon 8: Odnos rezultata u varijablama dob u mjesecima i vrijeme natrag (u ms)**



**Grafikon 9: Odnos rezultata u varijablama dob u mjesecima i prosječno vrijeme (u ms)**



**Grafikon 10: Odnos rezultata u varijablama dob u mjesecima i ukupno vrijeme (u ms)**



Varijable iz Tablice 7. koje su pokazale statistički relevantan odnos su izdvojene u prethodnim grafovima.

Grafikon 5. prikazuje odnos rezultata u varijablama *dob u mjesecima* i *duljina natrag u cm*. Vidljiva je heterogenost, odnosno djeca su udaljena od prosjeka (crvena linija) te porastom starosti djeteta u prosjeku će se duljina natrag povećati za 0,34 cm.

Grafikon 6. prikazuje odnos rezultata u varijablama *dob u mjesecima* i *duljina ukupno u cm*. I ovaj grafikon pokazuje priličnu raspršenost te upućuje da će svaki mjesec više u starosti djeteta rezultirati pomakom prosječne duljine skoka u prosjeku za 0,20 cm.

Grafikon 7. prikazuje odnos rezultata u varijablama *dob u mjesecima* i *vrijeme naprijed (u ms)*. Krivulja prosjeka je silazna, heterogenost nije previše izražena osim dvije izdvojenice, te je vidljivo kako dob izravno utječe na brzinu izvođenja skoka unaprijed smanjujući za svaki mjesec vrijeme u prosjeku za 16,07ms.

Grafikon 8. prikazuje odnos rezultata u varijablama *dob u mjesecima* i *vrijeme natrag (u ms)*. Kao i u prethodnom grafikonu, krivulja prosjeka je silazna, heterogenost je još manja,

a svaki mjesec više koje dijete ima smanjiti će vrijeme za skok unatrag u prosjeku za 21,97 ms.

Grafikon 9. prikazuje odnos rezultata u varijablama *dob u mjesecima* i *prosječno vrijeme (u ms)*, a Grafikon 10. prikazuje odnos rezultata u varijablama *dob u mjesecima* i *ukupno vrijeme (u ms)*. Oba grafikona imaju padajući regresijski pravac, homogeni su, te jasno predviđaju da će dijete koje je starije brže izvoditi frontalne skokove.

**Tablica 9: T – test analiza karakteristika frontalnog skoka između djece jasličke i vrtičke dobi**

| Varijable                   | AS vrtić | AS jaslice | t-value | df | p    |
|-----------------------------|----------|------------|---------|----|------|
| Duljina naprijed (cm)       | 42,03    | 37,17      | 1,57    | 11 | 0,14 |
| Duljina natrag (cm)         | 41,82    | 25,80      | 4,43    | 11 | 0,00 |
| Vrijeme naprijed (ms)       | 375,44   | 1138,89    | -7,33   | 9  | 0,00 |
| Vrijeme natrag (ms)         | 268,36   | 1287,94    | -11,24  | 9  | 0,00 |
| Vrijeme skokova ukupno (ms) | 6572,50  | 13606,25   | -4,46   | 12 | 0,00 |

Legenda: AS-aritmetička sredina, df-broj stupnjeva slobode, p – razina značajnosti

Statističkom analizom utvrdile su se statistički značajne razlike između jaslica i vrtića kod izvođenja motoričkog zadatka frontalni skok kod gotovo svih varijabli, osim kod varijable duljina naprijed ( $p > 0,05$ ). Duljina skoka i vrijeme izvođenja su obrnuto proporcionalni kod izvođenja frontalnih skokova, pa tako jasličari imaju značajno kraću duljinu frontalnog skoka unatrag od djece vrtičke dobi, sporije ga izvode i naprijed i natrag te je trajanje ukupnog vremena izvođenja skoka djece u jaslicama dvostruko duže u odnosu na djecu vrtičke dobi. Takvi rezultati su uvjetovani i dobi, te morfološkim karakteristikama. Međutim, podjednaka duljina unaprijed između jasličara i djece vrtičke dobi mogla bi upućivati na problem pri izvođenju frontalnog skoka koji bi trebalo dalje ispitati.

**Tablica 10: Utvrđeni obrasci ponašanja djece pri frontalnim skokovima**

|  |
|--|
| U skokovima ruke im služe za održavanje ravnoteže te utječu na efikasnost skoka      |
| Duljina i frekvencija skokova je neujednačena  |
| Kod jasličke djece kontakt stopala s podlogom je duži u odnosu na djecu vrtičke dobi |

Analizom videozapisa otkriveni su neki od obrazaca ponašanja djece prilikom motoričkog zadatka izvođenja frontalnih skokova. Kod sve djece, ruke im služe za održavanje ravnoteže, drže se s strane s blago savijenim laktovima. Prilikom odskoka unaprijed noge su simetrične



s ispruženim kukovima i koljenima dok prilikom skoka unazad većinom kod djece jasličke dobi dolazi do asimetrije što rezultira doskokom na jednu nogu. Isto tako djeca jasličke dobi ne uspijevaju preskočiti pravilno crtu, pogotovo kod skoka unazad gdje doskoče na nju. To rezultira da ima je potrebno više vremena dok se ponovno namjeste i naprave slijedeći skok.

### 5.3. Analiza skokovi prepreke

Tablica 11: Deskriptivni parametri za skokove s preprekama, N=15

| Varijable               | AS ± SD      | MIN    | MAX    |
|-------------------------|--------------|--------|--------|
| Trajanje faze leta (ms) | 270,69±28,19 | 222,00 | 311,33 |
| Odraz koljeno (ms)      | 107,73±14,17 | 84,63  | 131,00 |
| Odraz kuk (ms)          | 133,18±57,38 | 80,63  | 317,10 |
| Doskok koljeno(ms)      | 109,13±10,76 | 92,05  | 125,10 |
| Doskok kuk (ms)         | 125,98±13,28 | 96,73  | 140,93 |

Legenda: N - ukupan broj ispitanika, AS - aritmetička sredina, MIN – minimalan rezultat, MAX – maksimalan rezultat, SD – standardna devijacija

U radu s djecom nije važno postići što veću duljinu skoka, nego da skaču što pravilnije (Findak, 1995)

Nepravilan doskok može uzrokovati pad koji uzrokuje strah pa je akcenat na primjerenom doskočištu i doskoku (Findak, 1995).

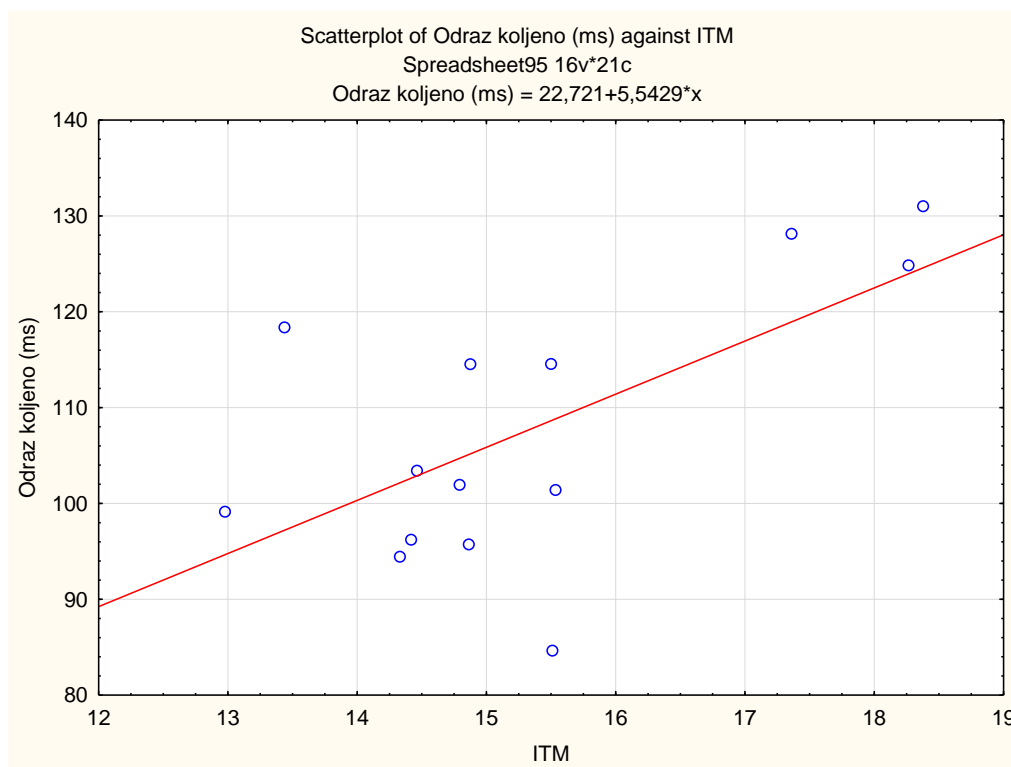
Kako pokazuje Tablica 10., trajanje faze leta pri skokovima s preprekama trajalo je u prosjeku 0,27 sekundi. Najkraće je trajalo 0,22 sekunde, a najduže 0,31 sekundu. Odraz koljenom i doskok koljenom imaju podjednaku dužinu trajanja od 0,11 sekundi, ali se razlikuju njihove vršne vrijednosti. Minimalno trajanje odraza koljenom trajalo je 0,08 sekundi, a maksimalno 0,13 sekundi, koliko je iznosilo i maksimalno vrijeme doskoka koljenom, dok je najkraće vrijeme doskoka koljenom iznosilo 0,09 sekundi. Odraz i doskok kukom traju nešto duže od onoga koljenom. Tako je trajanje odraza i doskoka kukom iznosilo u prosjeku 0,13 sekundi. Najkraće je odraz kukom trajao 0,08 sekundi, a najduže 0,32 sekunde. Doskok je imao višu minimalnu vrijednost od 0,10 sekundi i višu maksimalnu izdvojenicu od 0,14 sekundi u odnosu na odraz kukom.

**Tablica 12: Povezanost varijabli koje opisuju skokove sa preprekama**

| Varijable       | Trajanje faze leta (ms) | Odraz koljeno (ms) | Odraz kuk (ms) | Doskok koljeno (ms) | Doskok kuk (ms) |
|-----------------|-------------------------|--------------------|----------------|---------------------|-----------------|
| ITM             | -0,02                   | 0,64               | 0,18           | 0,33                | 0,31            |
| Dob u mjesecima | 0,70                    | 0,61               | 0,58           | 0,31                | 0,45            |

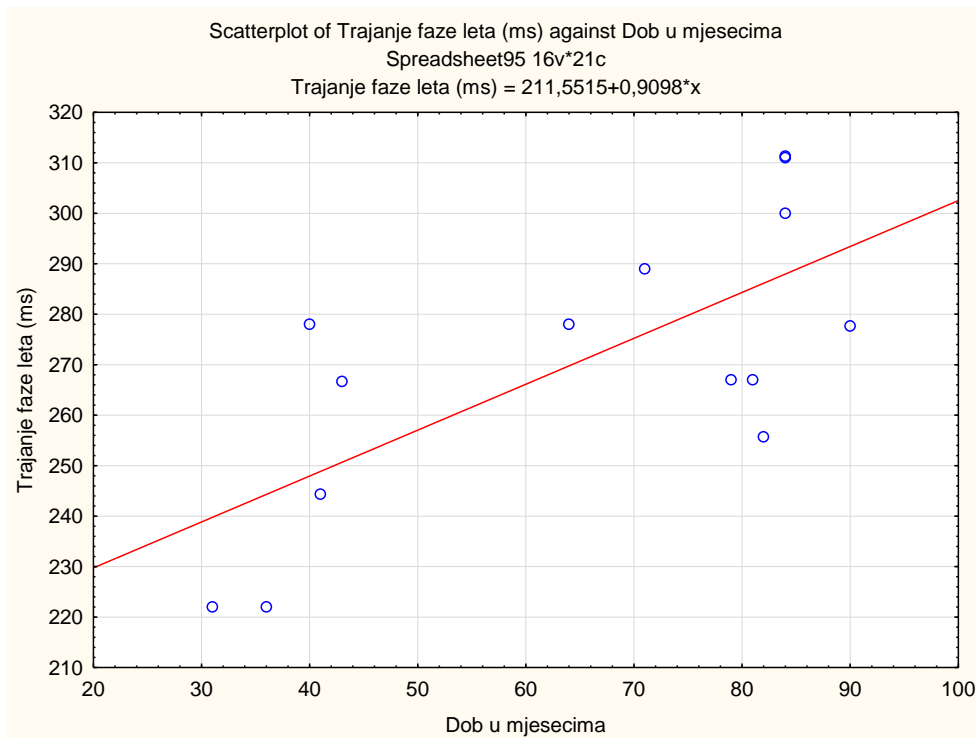
U dosadašnjem promatranju motoričkih zadataka indeks tjelesne mase se nije pokazao relevantnim za ni jedan zadatak. Međutim, kako skok sa preprekom ima kompleksniju motoričku strukturu, indeks tjelesne mase ima značajnu ulogu, te će dijete koje je manje pretilo imati i kraće vrijeme odraza koljenom, što će utjecati na manje opterećenje zglobova i trošenja zglobne hrskavice. Kao i u prethodnim rezultatima, vidljivi su napredci u rezultatima, što svakako jest posljedica rasta i razvoja. Starost djeteta povećati će trajanje faze leta, duljinu odraza koljenom i odraz kukom.

**Grafikon 11: Odnos rezultata u varijablama ITM i vrijeme odraza koljenom (u ms)**

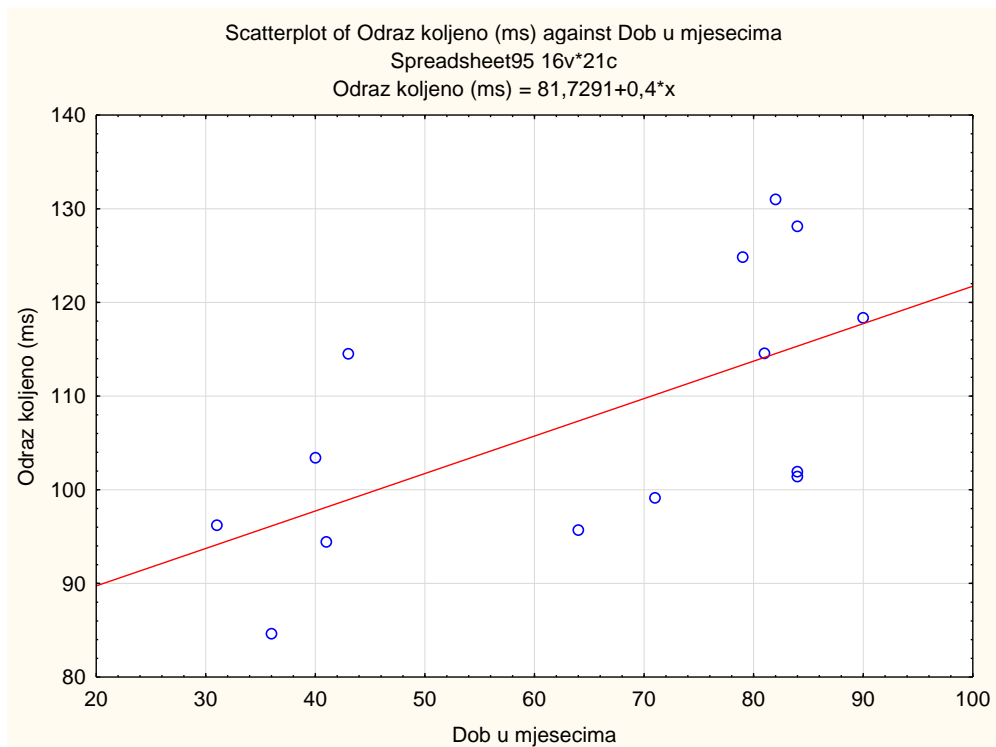


Grafikon 11. prikazuje odnos rezultata u varijablama *indeks tjelesne mase i vrijeme odraza koljenom (u ms)*. Pravac koji najbliže prolazi svim rezultatima ispitanika je rastaći, te upućuje da će veća tjelesna težina dodatno opteretiti koljeno povećavajući vrijeme odraza. Zbog velike raspršenosti zaključujemo da je prisutna heterogenost. Težina otežava izvođenje motoričke strukture.

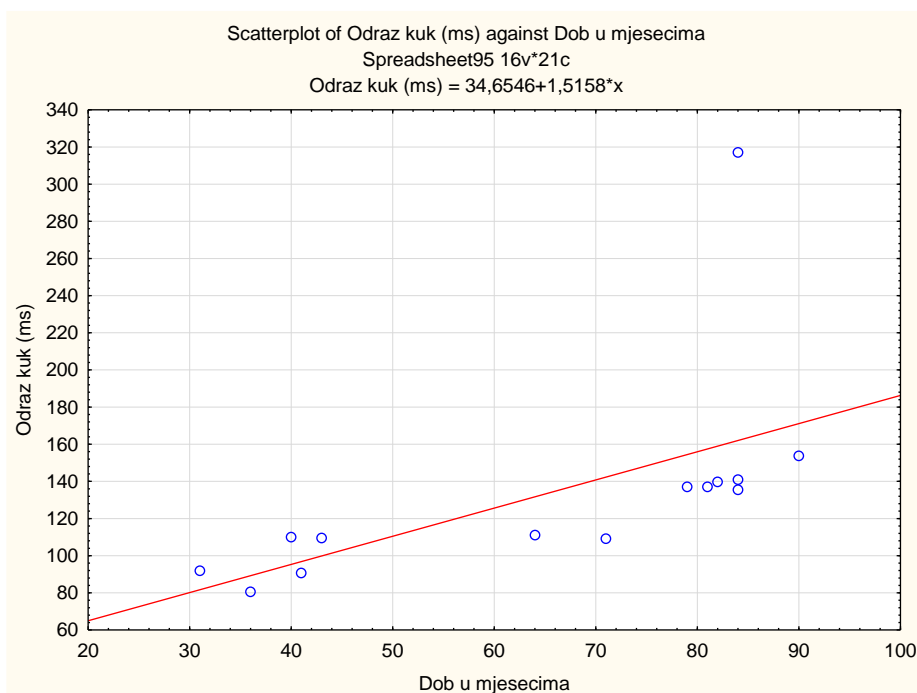
**Grafikon 12: Odnos rezultata u varijablama dob u mjesecima i trajanje faze leta (u ms)**



**Grafikon 13: Odnos rezultata u varijablama dob u mjesecima i trajanje odraza koljenom (u ms)**



**Grafikon 14: Odnos rezultata u varijablama dob u mjesecima i trajanje odraza kukom (u ms)**



Grafikoni 12. 13. i 14 prikazuju odnos rezultata u varijablama *dob u mjesecima sa trajanjem faze leta (u ms), trajanjem odraza koljenom (u ms), i trajanjem odraza kukom (u ms)* respektivno. Pravci regresije ucrtani na dijagramima rasipanja su uzlazni, pa to upućuje na pozitivnu povezanost između starosti djece i navedenih varijabli.

**Tablica 13: T – test analiza karakteristika skokova s preprekama između djece jasličke i vrtičke dobi**

| Varijable               | AS vrtić | AS jaslice | t-value | df | p    |
|-------------------------|----------|------------|---------|----|------|
| Trajanje faze leta (ms) | 282,33   | 241,58     | 3,19    | 12 | 0,01 |
| Odraz koljeno (ms)      | 112,96   | 94,67      | 2,63    | 12 | 0,02 |
| Odraz kuk (ms)          | 149,11   | 93,36      | 1,77    | 12 | 0,10 |
| Doskok koljeno(ms)      | 112,15   | 101,57     | 1,80    | 12 | 0,10 |
| Doskok kuk (ms)         | 130,59   | 114,46     | 2,40    | 12 | 0,03 |

Legenda: AS-aritmetička sredina, df-broj stupnjeva slobode, p – razina značajnosti

Iz Tablice 12. vidljivo je da postoje statistički značajne razlike ( $p < 0,05$ ) u sljedećim parametrima: trajanju faze leta, odrazu koljenom, te doskoku na kuk, koje pokazuju da djeci vrtičke dobi trajanje faze leta traje duže u odnosu na djecu jasličke dobi. I kod odraza

koljenom kao i doskoku kukom vrtićka djeca imala su duže prosječno trajanje u odnosu na jasličku djecu.

U radu s jasličkom djecom pri izvođenju skokova potrebna je veća koordiniranost, a za zadržavanje ravnoteže prilikom doskoka zahtijeva se veća snaga mišića nogu i za odraz i za doskok. Međutim, i u radu s djecom predškolske dobi treba paziti na doskok, jer prilikom doskoka doskaču na ispružene noge i na cijelo stopalo, umjesto na zgrčene noge.

**Tablica 10: Utvrđeni obrasci ponašanja djece pri skokovima preko prepreka**

|   |
|---|
| Neujednačeni skokovi, skokovi prije i poslije skoka preko prepreke su kraći u odnosu na njega |
| Dvoje djeca jasličke dobi ne skače, nego hoda između prepreka do slijedećeg skoka             |

Analizom videozapisa otkriveni su neki od obrazaca ponašanja djece prilikom motoričkog zadatka izvođenja skokova preko prepreka. Skokovi nisu simetrični, skokovi prije i poslije skoka preko prepreke su kraći u odnosu na njega, dok dvoje djece jasličke dobi hoda do slijedeće prepreke. Većina djece prilikom doskoka doskaču na ispružene noge i na cijelo stopalo, umjesto na zgrčene noge. Rukama održavaju balans tijela te ih u fazi leta odvajaju od njega te savijaju prema naprijed, dok su kod jednog djeteta izrazito krute i uz tijelo.

## 5.4. Analiza jednonožnih skokova na desnoj i na lijevoj nozi

Tablica 14: Deskriptivni parametri za jednonožne skokove, N=15

| Varijable                                  | AS ± SD         | MIN     | MAX     |
|--|-----------------|---------|---------|
| Broj skokova na desnoj nozi                | 9,27±2,24       | 7,00    | 15,00   |
| Broj skokova na lijevoj nozi               | 10,18±2,36      | 6,00    | 15,00   |
| Duljina skoka na desnoj nozi (cm)          | 46,91±12,95     | 19,73   | 65,07   |
| Duljina skoka na lijevoj nozi (mm)         | 47,50±11,50     | 37,80   | 74,80   |
| Trajanje skoka na desnoj nozi (ms)         | 237,05±44,29    | 172,30  | 316,67  |
| Trajanje skoka na lijevoj nozi (ms)        | 231,15±45,63    | 175,25  | 338,66  |
| Ukupno trajanje skoka na desnoj nozi (ms)  | 4159,50±1750,72 | 2500,00 | 8732,00 |
| Ukupno trajanje skoka na lijevoj nozi (ms) | 4054,89±670,49  | 2666,00 | 4933,00 |
| Prosječan kut amortizacije desne noge      | 130,65±7,42     | 120,03  | 145,90  |

Legenda: N - ukupan broj ispitanika, AS - aritmetička sredina, MIN – minimalan rezultat, MAX – maksimalan rezultat, SD – standardna devijacija

Kako pokazuje Tablica 13., prosječan broj skokova na lijevoj nozi iznosio je 10,18 i bio je nešto veći od onih na desnoj kojih su u prosjeku izveli 9,27. Na obje noge je napravljeno maksimalno 15 skokova. Prosječna duljina skoka na lijevoj nozi je nešto viša i iznosi 47,50 mm a na desnoj 46,91 mm. Skokovi na lijevoj nozi imaju i veći raspon varijacije sa minimalnom vrijednosti od 37,80 mm do maksimalnih 74,80 mm, od onih na desnoj nozi koji imaju znatno niže vrijednosti- od 19,73cm do 65,07 mm. Unatoč tome, prosječno trajanje skoka na lijevoj nozi je kraće i iznosi 231,15 ms, a na desnoj 237,05 ms što bi moglo imati veze sa težinom ili dobi djeteta jer su mjerenja za lijevu nogu napravljena isključivo sa djecom vrtićke, a ne i jasličke dobi, dok su mjerenja jednonožnih skokova na desnoj nozi napravljena za obje noge. Vršne vrijednosti su za lijevu nogu u rasponu od 172,30 ms do 316,67 ms, dok su na lijevoj neznatno iže i iznose od 172,25 ms do 338,66 ms. Ukupno trajanje skoka na desnoj nozi iznosi 4159,50 ms a na lijevoj 4054,89 ms, a najviša izdvojenica vremena na lijevoj nozi , koja iznosi 8732,00ms, gotovo dvostruko je niža od one na desnoj koja iznosi 8732,00ms. Kut amortizacije desne noge prilično je homogen,

iznosi 130,65° sa malim razmakom između najmanje vrijednosti od 120,30 ° i najvećom od 145,90 °.

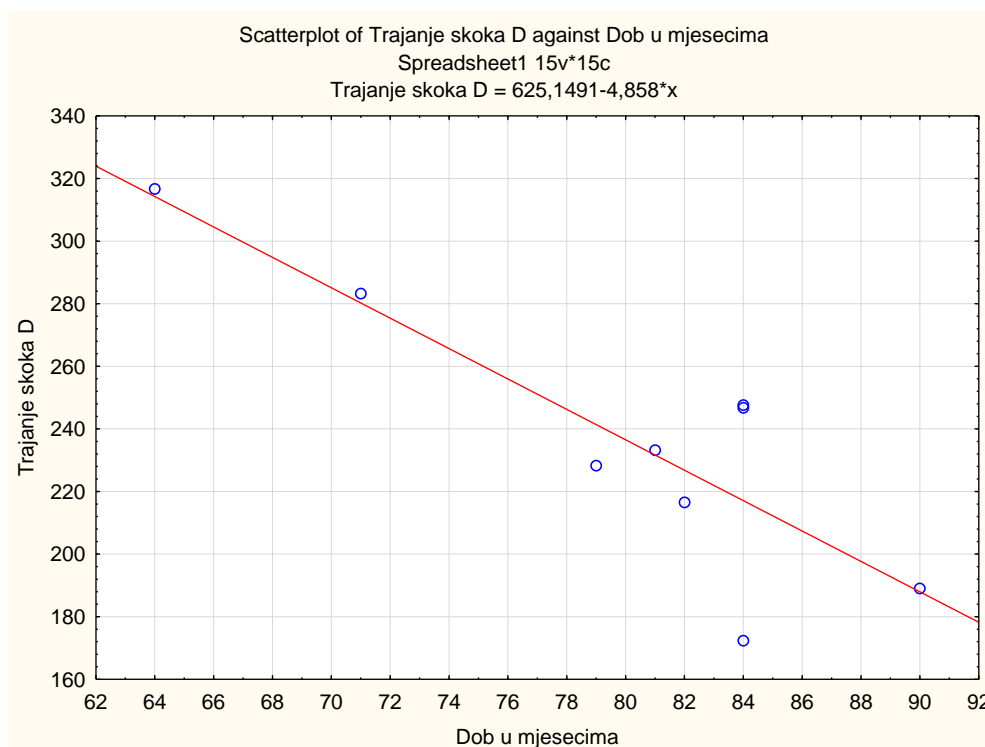
Tablica 15: Povezanost varijabli koje opisuju jednonožne skokove

| Varijable                       | Broj skokova na desnoj nozi | Broj skokova na lijevoj nozi | Duljina skoka na desnoj nozi (cm) | Duljina skoka na lijevoj nozi (cm) | Trajanje skoka na desnoj nozi (ms) | Trajanje skoka na lijevoj nozi (ms) | Ukupno trajanje skoka na desnoj nozi (ms) | Ukupno trajanje skoka na lijevoj nozi (ms) |
|---------------------------------|-----------------------------|------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|---|--|
| ITM                             | -0,30                       | -0,30                        | 0,31                              | 0,21                               | -0,40                              | -0,20                               | -0,60                                     | -0,58                                      |
| Dob u mjesecima                 | -0,28                       | -0,23                        | 0,42                              | 0,30                               | -0,86                              | 0,33                                | -0,59                                     | -0,03                                      |
| Kut amortizacije na desnoj nogi | -0,57                       | -0,40                        | 0,69                              | 0,55                               | -0,76                              | -0,65                               | -0,70                                     | -0,71                                      |

Kao i u ostalim, indeks tjelesne mase nije se pokazao relevantnim za niti jedan zadatak, ali je trajanje skoka na desnoj nozi pokazalo značajnu negativnu korelaciju sa dobi. Što je dijete starije, trajanje skoka biti će kraće, što je u skladu istraživanjima Strumingera i suradnika (2013) koji su dokazali da jednonožni skokovi više aktiviraju mišiće gluteus maximuse i biceps femorise. Međutim, osim morfoloških karakteristika, u znatnoj mjeri je na izvođenje skoka utjecao kut amortizacije, koji je pozitivno djelovao na duljinu skoka na desnoj nozi, te skratio trajanje ne samo skoka na desnoj nozi, već i ukupno vrijeme izvođenja skokova na obje noge.

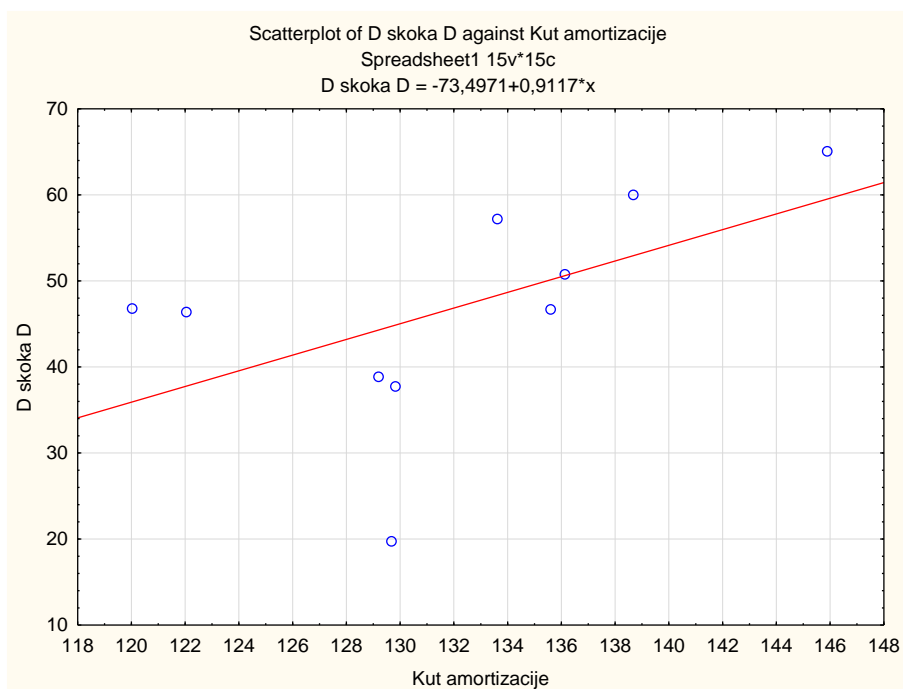


**Grafikon 15: Odnos rezultata u varijablama dob i trajanje skoka na lijevoj nozi (u ms)**



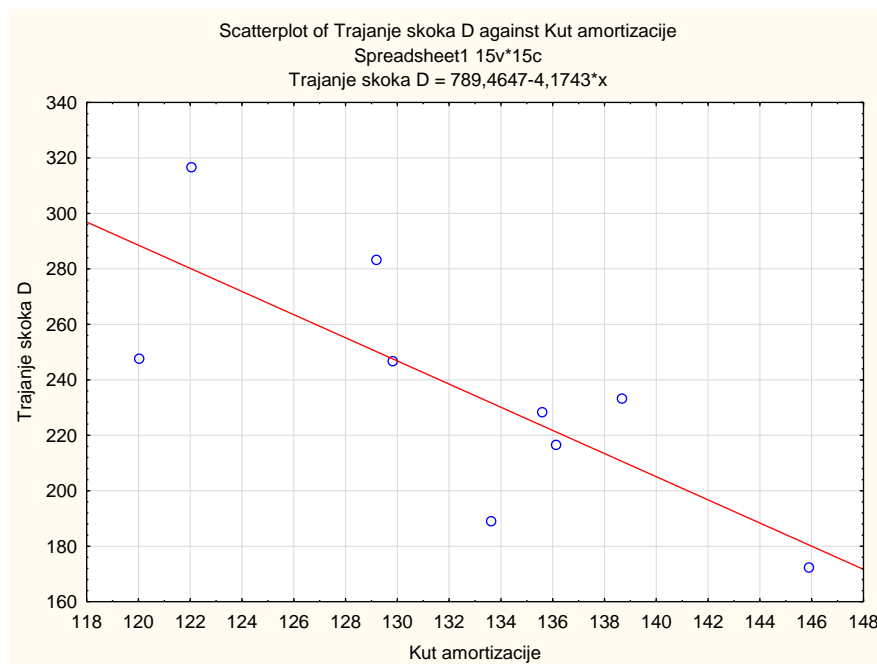
Grafikon 15. prikazuje odnos rezultata u varijablama *trajanje skoka na desnoj nozi (u ms)* i *starosti djeteta (u mjesecima)*. Pravac koji najbliže prolazi svim rezultatima ispitanika je padajući, te upućuje da će starije dijete brže napraviti skok. Zbog velike raspršenosti zaključujemo da je prisutna heterogenost.

**Grafikon 16: Odnos rezultata u varijablama kut amortizacije i duljina skoka na desnoj nozi**

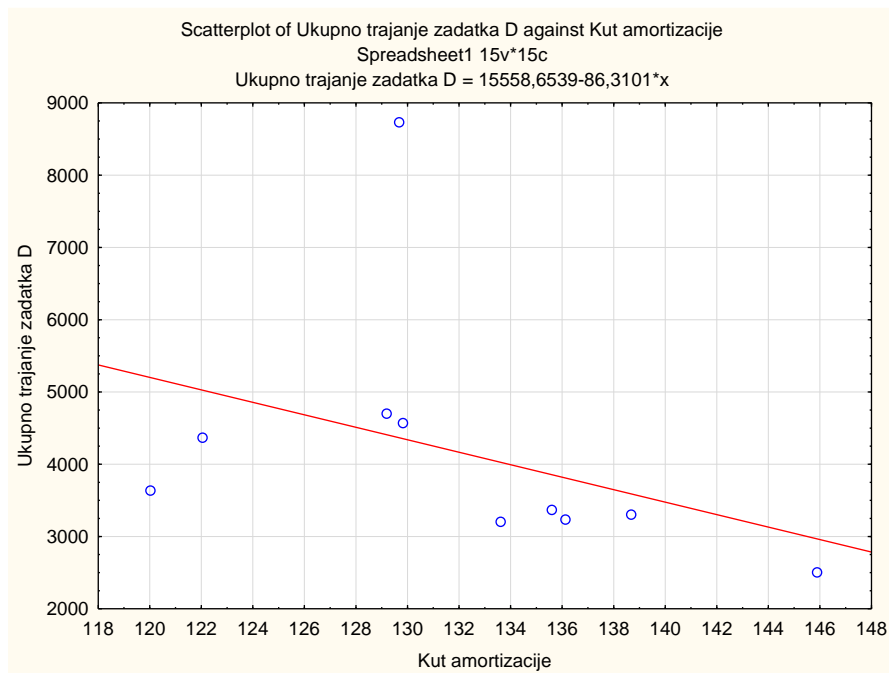


Grafikon 16. prikazuje odnos rezultata u varijablama *duljina skoka na desnoj nozi*) i *starosti kuta amortizacije*. Regresijski pravac, koji je uz određeno raspršenje najbliži svim točkama, je rastući, što upućuje na to da je za duži skok potreban veći kut amortizacije.

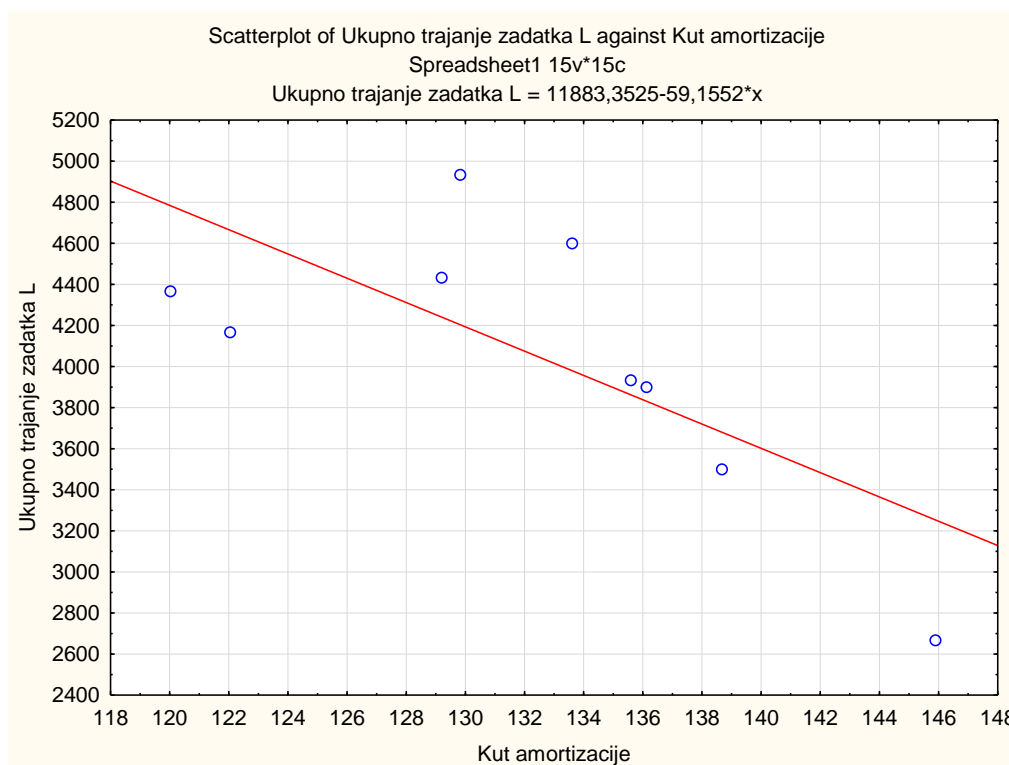
**Grafikon 17: Odnos rezultata u varijablama kut amortizacije i trajanje skoka na desnoj nozi**



**Grafikon 18: Odnos rezultata u varijablama kut amortizacije i ukupno trajanje zadatka na desnoj nozi**



**Grafikon 19: Odnos rezultata u varijablama kut amortizacije i ukupno trajanje zadatka na lijevoj nozi**



Grafikoni 17. 18. i 19. prikazuju odnos rezultata u varijablama *kut amortizacije sa trajanjem skoka na desnoj nozi ( u ms), trajanjem ukupnog trajanja zadatka na desnoj nozi ( u ms), i trajanjem ukupnog trajanja zadatka na lijevoj nozi ( u ms)* respektivno. Pravci regresije ucrtani na dijagramima rasipanja su silazni, pa to upućuje na neaktivnu povezanost između kuta amortizacije i navedenih varijabli, odnosno da veći kut amortizacije skraćuje trajanje zadatka.

**Tablica 16: T – test analiza karakteristika jednonožnih skokova na desnoj nozi između djece jasličke i vrtičke dobi**

| Varijable                                   | AS vrtić | AS jaslice | t-value | df | p    |
|---|----------|------------|---------|----|------|
| Broj skokova na desnoj nozi                 | 8,89     | 11,00      | -1,24   | 9  | 0,25 |
| Duljina skoka na desnoj nozi (cm)           | 49,93    | 19,73      | 3,09    | 8  | 0,01 |
| Trajanje skoka na desnoj nozi (ms)          | 237,05   | 304,50     | -1,59   | 10 | 0,14 |
| Ukupno trajanje zadatka na desnoj nozi (ms) | 3651,44  | 8732,00    | -6,53   | 8  | 0,00 |
| Kut amortizacije na desnoj nozi             | 132,34   | 125,60     | 1,36    | 10 | 0,20 |

Legenda: AS-aritmetička sredina, df-broj stupnjeva slobode, p – razina značajnosti

Iz Tablice 15. vidljivo je da postoje statistički značajne razlike ( $p < 0,05$ ) između djece jasličke i vrtičke dobi u sljedećim parametrima: duljini skoka na desnoj nozi te ukupnom trajanju zadataka na desnoj nozi. U prosjeku su jaslička djeca imala duže vrijeme izvođenja zadatka jednonožnog skoka ali kraću duljinu skoka.

Same razlike u izvođenju jednonožnih skokova na lijevoj i desnoj nozi prikazane su u tablici 16.

**Tablica 17: T – test analiza za zavisne uzorake karakteristika jednonožnih skokova na lijevoj i desnoj nozi djece jasličke i vrtičke dobi**

| <b>Varijable</b>                    | <b>AS<br/>desna<br/>noga</b> | <b>AS<br/>lijeva<br/>noga</b> | <b>t-value</b> | <b>df</b> | <b>p</b>    |
|-------------------------------------|------------------------------|-------------------------------|----------------|-----------|-------------|
| Broj skokova                        | 9,27                         | 10,18                         | -1,15          | 10        | 0,28        |
| Duljina skoka (cm)                  | 49,93                        | 47,50                         | 0,83           | 8         | 0,43        |
| Trajanje skoka (ms)                 | 237,05                       | 231,15                        | 0,29           | 8         | 0,78        |
| <b>Ukupno trajanje zadatka (ms)</b> | <b>3651,44</b>               | <b>4054,89</b>                | <b>-2,36</b>   | <b>8</b>  | <b>0,05</b> |

Legenda: AS-aritmetička sredina, df-broj stupnjeva slobode, p – razina značajnosti

Desna i lijeva noga pri izvođenju jednonožnih skokova podjednako su opterećene. Signifikantna razlika očituje se samo u trajanju izvođenja cjelokupnog skoka, gdje izvođenje jednonožnog skoka lijevom dužom traje duže od onog desnom. W. Strecker i suradnici (1997.)<sup>2</sup> u svojoj studiji o dužini i torziji donjih udova, CT mjerenjem dužine donjih udova u zdravih ispitanika, nalaze srednju razliku u dužini nogu od 0,6 cm pa bi to moglo objasniti disproporciju u izvođenju lijevom i desnom nogom.

**Tablica 10: Utvrđeni obrasci ponašanja djece pri jednonožnim skokovima**

|  |
|--|
| Prilikom doskoka, većina djece ostvaruje puni kontakt stopala s podlogom |
| Djeca jasličke dobi motorički zadatak nisu izvršila                      |

Analizom videozapisa otkriveni su neki od obrazaca ponašanja djece prilikom motoričkog zadatka pri jednonožnim skokovima na desnoj i na lijevoj nozi. Većina djece prilikom doskoka ostvaruje puni kontakt stopala s podlogom. Maksimalno su izvršili 15 skokova po

<sup>2</sup> Strecker W, Keppler P, Gebhard F, Kinzl L. Lengthandtorsionofthelower limb. J Bone Joint Surg /Br/ 1997;79(6): 1019-23.

svakoj nozi, dok su starija djeca imala kraće vrijeme skoka. Za djecu jasličke dobi ovaj motorički zadatak se pokazao pretežak te ga niti jedno dijete nije uspješno izvršilo, odnosno prilikom doskoka koristili su i drugu nogu.

## 6. RASPRAVA

U ovom istraživanju s obzirom na definirani cilj postavljeno je pet hipoteza. Prva hipoteza odnosi se na morfološke karakteristike djece koje su u skladu s njihovom dobi. Rezultati su u skladu s očekivanjem i upućuju na to da se radi o prosječnoj visini za djecu te dobi (Mišigoj-Duraković, 2008). Također, njihova prosječna težina spada u prosječne rezultate pa je stoga i indeks tjelesne mase koji u ovom slučaju iznosi 15,30 spada u kategoriju normalne težine. Indeks tjelesne težine je u nešto manjem rasponu, pa najmanji iznosi 12,98 kg/m<sup>2</sup>, a najveći 18,38 kg/m<sup>2</sup> što upućuje prema standardiziranim graničnim vrijednostima prekomjerne tjelesne mase i pretilosti za dječake i djevojčice (Petrić, 2021) da postoje pothranjena i pretila djeca u uzorku. Sa dobi tjelesna visina i težina se mijenjaju što dovodi do zaključka da je heterogenost sve izraženija. U ranoj i predškolskoj dobi pothranjenost kao ni pretilost nije poželjna, stoga od najranije dobi kod djece treba razvijati svijest o važnosti zdrave prehrane i redovitoj tjelesnoj aktivnosti.

Druga postavljena hipoteza istraživanja bila je da su djeca pri skokovima na postavljenim motoričkim zadacima, u svim varijablama podjednaka, odnosno homogenizirana.

Pri izvođenju lateralnih skokova ruke imaju funkciju održavanja dinamičke ravnoteže dok donji ekstremiteti pri izvedbi vrše veću distancu u odnosu na trup koji prati središnju liniju. Što je dijete starije, brže će izvršiti zadatak, a prosječno vrijeme lateralnog skoka će se smanjiti i obratno. Uočeno je da indeks tjelesne mase ne utječe na izvođenje lateralnog skoka.

Tijekom izvođenja frontalnih skokova uočeno je da je prosječna duljina skoka naprijed nešto viša od one natrag, iako je raspon duljine skoka naprijed manji dok su vremena izvođenja podjednaka za skok naprijed i za skok natrag. Istraživanje je dokazalo da neovisno o svojoj težini, starije će dijete moći dalje skočiti, i za to će mu trebati manje vremena.

Isto tako, statističkom analizom utvrdile su se statistički značajne razlike između jaslica i vrtića kod izvođenja motoričkog zadatka frontalnog skoka kod gotovo svih varijabli, osim kod varijable duljina naprijed, što je vidljivo i iz istraživanja koje su proveli Cowley i suradnici (2019). Rezultati su pokazali da djeca koja su pretila nisu postigla optimalnu kinematiku i kinetiku skoka te da imaju karakteristike skoka koje se obično javljaju u ranijoj razvojnoj fazi. Pretila djeca imaju manje uspješne motoričke performanse u usporedbi s

normalnom tjelesnom težinom vršnjaka te da bi bilo korisno razviti intervencije koje bi pomogle pretiloj djeci naučiti ispravne tehnike za izvođenje skokova.

Istraživanje je pokazalo da je trajanje skokova, osim po vrtićkim skupinama, različito u odnosu na vrstu skoka. Prosječno je najduže trajalo izvođenje lateralnih skokova ( $10231,23 \pm 5397,43$ ms), frontalnih skokova ( $8582,14 \pm 4174,43$ ms), upola kraće vremena su trajali jednonožni skokovi neovisno o nozi, a najkraće skokovi sa preprekama koji spadaju u sam vrh opterećenja. To znači da su intenzivniji skokovi u kretanju i s promjenama smjera kretanja od skokova u mjestu i s mjesta u kretanje. Stoga se hipoteza odbacuje. Zaključno sve navedeno potvrđuje i istraživanje provedeno od strane Ogawa i suradnika (2021), koje je imalo za cilj ispitati kinematičke karakteristike skoka u dalj predškolske djece, koje je potvrdilo heterogenost između jasličke i vrtićke skupine.

Treća postavljena hipoteza je da ne postoji statistički značajna povezanost varijabli utvrđenih na postavljenim motoričkim zadacima u odnosu na dob djece. U istraživanju (Nikolić, Mraković i Horvat 2012.) utvrdilo se kako se razlike kod skokova mogu primijetiti s obzirom na dob djece, a što je usko povezano sa samim razvojem skeleta, ali i neuromišićnom sposobnosti tijekom rasta i sazrijevanja kod djece. Dob djece je ubrzavala trajanje lateralnog skoka, te je utjecala na gotovo sve elemente kod frontalnih skokova, osim duljine naprijed. Duljina natrag i duljina skoka ukupno je bila sa starošću značajno veća, dok se vrijeme izvođenja i naprijed i natrag, kao i ukupno vrijeme značajno smanjivalo sa starošću djeteta. Dob je također utjecala i na skokove sa preprekama. Starija djeca imala su u odnosu na mlađu dužu fazu leta, duži odraz koljenom i duži odraz kukom, dok je kod jednonožnih skokova znatno smanjivalo trajanje skoka na desnoj nozi. I ovdje rezultati istraživanja potvrđuju da postoji statistički značajna povezanost varijabli utvrđenih na postavljenim motoričkim zadacima u odnosu na dob djece, stoga se navedena hipoteza odbacuje.

Sljedeća hipoteza je da ne postoji statistički značajna povezanost varijabli utvrđenih na postavljenim motoričkim zadacima u odnosu na indeks tjelesne mase. Indeks tjelesne mase je utjecao samo kod skokova sa preprekama, povećavajući trajanje odraza koljena. Kod ostalih motoričkih zadataka indeks tjelesne mase nije imao značajniji utjecaj, stoga se navedena hipoteza prihvaća. Iako mnoga istraživanja, uključujući Šerbetar, Prskalo i Ozimec (2006) nailaze na znatan utjecaj indeksa tjelesne mase na lošije izvođenje skokova, zbog malog raspona samog indeksa u djece vrtićke odnosno jasličke dobi, u ovom istraživanju njegov utjecaj nije presudan. Prirodno je da djeca znatno više dobivaju na visini nego na



težini pa samim time indeks tjelesne mase sa porastom dobi bi se trebao smanjivati. Izdvojenice koje predstavljaju pretila djeca te povećanje indeksa tjelesne težine sa starošću djeteta upućuju na problem prekomjerne tjelesne težine djece vrtićke dobi, što ponovno ukazuje na već ranije spomenutu važnost uravnotežene prehrane uz redovitu tjelesnu aktivnost. Shodno tome, istraživanje Planinšeca i Matejeka (2004) navodi razlike u tjelesnoj aktivnosti između djece normalne tjelesne težine, prekomjerne tjelesne težine i pretile djece. Istraživanjem su dokazali da su pretila djeca manje fizički aktivna. Također, Farkaš i sur. (2015) u istraživanju antropometrijskih karakteristika i pokazatelja pretilosti kod djece predškolskog doba u urbanom području u Hrvatskoj zapažaju da značajan postotak djece ima prekomjernu tjelesnu težinu te ukazuju na potrebu za mjerama prevencije pretilosti i edukacijom roditelja o zdravom načinu života.

Peta hipoteza u istraživanju je da ne postoji statistički značajna razlika u skokovima između djece u odnosu na skupinu (jaslice/vrtić).

Ova se hipoteza odbacuje. Naime, djeca vrtićke i jasličke dobi pokazala su znatne razlike u svim parametrima pri izvođenju lateralnih skokova. Djeca vrtićke dobi u pravilu su izvodila skokove brže i dalje, što se pokazalo i pri izvođenju frontalnih skokova u svim njegovim sastavnicama. Kod skokova sa preprekama razlike su ostvarene pri trajanju faze leta, koja je bila značajno duža kod djece vrtićke dobi, vrtićka djeca imala su u odnosu na jasličku i duže trajanje odraza koljenom, te doskok kukom. Duljina skoka na desnoj nozi pri jednonožnom bila je gotovo trostruko duža u vrtićke djece u odnosu na jasličku, a trajanje zadatka dva i pol puta kraće.

## 7. ZAKLJUČAK

Ovaj diplomski rad proučava motorički razvoj djece rane i predškolske dobi, s posebnim naglaskom na motorička znanja u kontekstu skoka. Razvoj motoričkih znanja je ključni aspekt istraživanja u području dječje psihologije i pedagogije te je iznimno važan za sveukupni razvoj djeteta. Skok kao motorička aktivnost iznimno je važan za razvoj motoričkih znanja, a pravilna kinematička analiza skoka može pružiti uvid u način na koji se ta znanja razvijaju.

Cilj ovog rada bio je pružiti detaljan uvid u motorički razvoj djece rane i predškolske dobi kroz proučavanje skoka kao motoričke aktivnosti te primjenu kinematičke analize u proučavanju skoka kao dijela dječjeg motoričkog razvoja. Iako je uzorak u istraživanju mali (n=15) rezultati istraživanja mogu se smatrati relevantnima.

U istraživanju je postavljeno pet hipoteza. Hipoteza (H1) koja je u istraživanju prihvaćena potvrđuje da su morfološke karakteristike ispitanika u skladu s njihovom dobi što se očituje u značajnim razlikama u visini, težini i indeksu tjelesne mase između djece u jaslicama i vrtiću. Sljedeća hipoteza (H4) je prihvaćena, odnosno u istraživanju je utvrđeno da ne postoji statistički značajna povezanost varijabli utvrđenih na postavljenim motoričkim zadacima u odnosu na indeks tjelesne mase.

Hipoteza (H2) da su djeca pri skokovima na postavljenim motoričkim zadacima, u svim varijablama podjednaka, odnosno homogenizirana odbačena je jer je analiza rezultata pokazala da postoji heterogenost u grupama ispitanika u odnosu na jasličku i vrtićku dob. Također, nije prihvaćena treća hipoteza (H3) koja ukazuje da ne postoji statistički značajna povezanost varijabli utvrđenih na postavljenim motoričkim zadacima u odnosu na dob djece, što pokazuje da dob utječe na motorički razvoj djeteta. Starija djeca u odnosu na mlađu, zadatak će izvršiti brže, motorički spretnije i pravilnije. Hipoteza (H5) nije prihvaćena iz razloga jer je provedeno istraživanje pokazalo da postoji razlika u skokovima između djece jasličke i vrtićke dobi. Starija djeca u pravilu su frontalne i lateralne skokove izvodila brže i bolje u odnosu na djecu mlađe dobi.

Na sposobnost u izvođenju motoričkih zadataka skokova, najviše utječu morfološke karakteristike ispitanika kroz varijable dobi, visine i težine. U istraživanju, pri izvođenju jednostavnijih zadataka, indeks tjelesne mase nije imao značajniji utjecaj ali kod složenijih zadataka odnosno skokova preko prepreka, on dolazi do izražaja što ukazuje da BMI

značajno otežava motorički razvoj iz čega se zaključuje važnost bavljenja tjelesnom aktivnošću kod djece od najranije dobi.

Najveći znanstveni doprinos ovog istraživanja je u razumijevanju razvoja motoričkih vještina kod djece rane i predškolske dobi te promjenama obrasca ponašanja kroz njihov motorički razvoj. Praktični doprinos ovog rada je pomoć pri izradi programa vježbi i aktivnosti za razvoj i poboljšanje motoričkih vještina djece rane i predškolske dobi.

Usprkos važnim saznanjima dobivenim ovim istraživanjem, postoje ograničenja koja treba uvažiti. Prvo, istraživanje se usredotočilo isključivo na specifične motoričke zadatke kao što su skokovi, ne uključujući motoričke sposobnosti u području skokova. Veličina uzorka i demografska zastupljenost možda nisu bili dovoljno cjeloviti da obuhvate širi spektar motoričkih sposobnosti djece u različitim populacijama. Kao nastavak istraživanja predlaže se longitudinalna studija koja bi pratila motorički razvoj djece tijekom duljeg razdoblja. Navedena studija mogla bi pružiti detaljnije razumijevanje o razvoju motoričkih vještina te njihovu promjenu tijekom vremena.

Motorička znanja su ključna za cjelokupni razvoj djeteta i igraju važnu ulogu u tjelesnom odgoju i sportu. Tijekom rane i predškolske dobi, motorička znanja i koordinacija se razvijaju brzo i u velikoj mjeri. Razvoj motorike se odvija po cefalo-kaudalnim i proksimalno-distalnim smjerovima, te je važno da dijete najprije savlada osnovna gibanja i pokrete prije nego što izvodi kompleksne strukture pokreta i kretnji.

Razvoj motoričkih znanja kod djece rane i predškolske dobi od iznimne je važnosti za cjelokupni razvoj djeteta, a skok kao motorička aktivnost igra ključnu ulogu u tom procesu.. Stoga, roditelji, odgajatelji i stručnjaci u području dječjeg razvoja trebaju biti svjesni važnosti razvoja motoričkih znanja te provoditi pravilne aktivnosti i poticati djecu na pravilan način kako bi postigli optimalni razvoj i doveli do zdravijeg, aktivnijeg i sretnijeg djetinjstva.

## 8. LITERATURA

1. Adolph, K. E., Vereijken, B., i Shrout, P. E. (2003). What changes in infant walking and why. *Child Development* 74, 475-497.
2. Axeti, G., Gisis, I., Vrabas, I., Grouios, G., Komsis, G. i Komsis, S. (2017). Assessment of kinematic characteristics of preschoolers' gait during the implementation of an intervention training program. *Journal of Human Sport and Exercis.* 12(4), 1298-1309.
3. Bayley, N. (2006). *Bayley scales of infant and toddler development*. San Antonio, Texas: Harcourt Assessment.
4. Bergen, D. (2002). The role of pretend play in children's cognitive development. *Early Childhood Research and Practice*, 4, 1-12.
5. Bourgeois, K. S., Akhawar, A. W., Neal, S. A., i Lockman, J. J. (2005). Infant manual exploration of objects, surfaces, and their interrelations. *Infancy*. 8, 233–252.
6. Burton, A., Miller, D. (1998.). *Movement Skill Assessment*. Champaign, IL: Human Kinetics;
7. Bradley, R. H., i Corwyn, R. F. (2002). Socioeconomic Status and Child Development. *Annual Review of Psychology*, 53(1), 371-399.
8. Bushnell, E.W., Boudreau, J.P. (1993). Motor development and the mind: The potential role of motor abilities as a determinant of aspects of perceptual development. *Child Development*, 64,1005–1021.
9. Carr, A. C., i Rowe, S. (2020). Factors affecting vitamin C status and prevalence of deficiency. *A global health perspective. Nutrients*, 12(7), 1963.
10. Čoh, M., Šarabon, N., i Mirkov, D. M. (2015) Kinematic determinants and coordination pattern during the pole vault take-off. *Journal of sports sciences*, 33(8), 832-839.
11. de Campos, A. C., Rocha, N. A., Cicuto F., i Savelsbergh, G. (2010). Development of reaching and grasping skills in infants with Down syndrome. Research in Developmental Disabilities. *A Multidisciplinary Journal*. 31, 70-80.
12. De Privitellio, S., Caput-Jogunica, R., Gulan, G., Boschi, V. (2007). The influence of sports program on changes in motor skills of preschoolers. *Medicine Fluminensis*, 43 (3), 204-210.

13. Donley, T., King, D. M., Nyathi, N., Okafor, A., i Mbizo, J. (2018). Socioeconomic status, family functioning and delayed care among children with special needs. *Social work in public health*. 33(6), 366-381.
14. Farkaš, D., Tomac, Z., Petrić, V. & Novak, D. (2015). *Anthropometric characteristics and obesity indicators among preschool children in an urban area in Croatia*. *The graduate journal of sports, exercise & physical education research*, 3, 13-27.
15. Findak, V., Delija, K. (2001). *Tjelesna i zdravstvena kultura u predškolskom odgoju*. Zagreb: Edip d.o.o.
16. Floria P., Gomez-Landero L.A., Harrison A.J. (2014). Variability in the application of force during the vertical jump in children and adults. *J. Appl. Biomech*. 30, 679–684.
17. Gallahue, D., Ozmun, J. (2006). *Understanding Motor Development: Infants, Children, Adolescents, and Adults*. Boston: McGraw-Hill.
18. Gallahue, D., i Cleland-Donnelly, F. (2007). *Developmental physical education for all children Champaign*. IL: Human Kinetics.
19. Garvey, C. (1993). *Play*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
20. Gill, S. V., Adolph, K. E., i Vereijken, B. (2009). Change in action: How infants learn to walk down slopes. *Developmental Science*, 12, 888-902.
21. Glavina, N. (2018). *Motorički razvoj djece rane i predškolske dobi*. 17..07.2023., sa <https://repozitorij.unipu.hr/islandora/object/unipu%3A2677/datastream/PDF/view>
22. Golinkoff, R., Hirsh-Pasek, K., i Eyer, D. (2004). *Einstein never used flashcards: How our children really learn--and why they need to play more and memorize less*. New York: Rodale Books.
23. Graham Smith, P. i Lees, A. (2013). A three-dimensional kinematic analysis of the long jump take-off. *Journal of Sports Sciences*, 23 (9), 891-903.
24. Gutierrez, E., Castillo, J.A. (2014). Reflection on the conception of the body and movement for a comprehensive early childhood education. *Pedagogical Praxis*, 15, 15-42.
25. Hraski, M., Horvat, V. (2010). *Differences in motor abilities of preschool children after a one-year process of physical education in kindergarten*. Pribavljeno 15.06.2023., sa [https://www.researchgate.net/publication/279751110\\_The\\_Difference\\_Between\\_Motor](https://www.researchgate.net/publication/279751110_The_Difference_Between_Motor)

Abilities of Preschool Children After one Year of Kindergarten Physical Education Treatment

26. Jolly, A., Sylva, K. (2017). *Play: Its role in development and evolution*. New York: Basic Books.
27. Jukić, I. (2016). Karakteristike, važnost i poučavanje skokova kod djece predškolske dobi. *Kondicijski trening*, 14 (1), 57-63.
28. Korous, K. M., Causadias, J. M., Bradley, R. H., Luthar, S. S., i Levy, R. (2020). A Systematic Overview of Meta-Analyses on Socioeconomic Status, Cognitive Ability, and Achievement: The Need to Focus on Specific Pathways. *Psychological Reports*, 128(1), 5-28.
29. Linn, M. (2006). *Terapijske vježbe kod psihomotoričkih razvojnih smetnji*. Jastrebarsko: Naklada Slap.
30. Looper, J., Wu, J., Barroso, R. A., Ulrich, D., Ulrich, B. D. (2006). Changes in step variability of new walkers with typical development and with Down syndrome. *Journal of Motor Behavior*, 38, 367-372.
31. Lu, Y.-C., Kapse, K., Andersen, N., Quistorff, J., Lopez, C., Fry, A., Espinosa, K. (2021). *Association Between Socioeconomic Status and In Utero Fetal Brain*. Pribavljeno 13.06.2023., sa <https://jamanetwork.com/journals/jamanetworkopen/fullarticle/2777840>
32. Matejek, Č., Planinšec, J. i Puhalj, S. (2016). Relacije telesne pripravljenosti in antropometrijskih dimenzij z življenjskim slogom. Pribavljeno 12.06.2023., sa [https://www.researchgate.net/profile/Jurij-Planinsec/publication/313024086\\_Relationship\\_of\\_physical\\_competences\\_and\\_antropometric\\_dimensions\\_with\\_youth\\_life-style\\_Relacije\\_telesne\\_pripravljenosti\\_in\\_antropometrijskih\\_dimenzij\\_z\\_zivljenjskim\\_slogom\\_mladih/links/588ccef45851567c93e19a9/Relationship-of-physical-competences-and-anthropometric-dimensions-with-youth-life-style-Relacije-telesne-pripravljenosti-in-antropometrijskih-dimenzij-z-zivljenjskim-slogom-mladih.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Jurij-Planinsec/publication/313024086_Relationship_of_physical_competences_and_antropometric_dimensions_with_youth_life-style_Relacije_telesne_pripravljenosti_in_antropometrijskih_dimenzij_z_zivljenjskim_slogom_mladih/links/588ccef45851567c93e19a9/Relationship-of-physical-competences-and-anthropometric-dimensions-with-youth-life-style-Relacije-telesne-pripravljenosti-in-antropometrijskih-dimenzij-z-zivljenjskim-slogom-mladih.pdf)
33. Matrljan, A., Berlot, S., Car Mohač, D. (2015). Influence of sports program on motor abilities of preschool girls and boys. U V. Findak, (ur.), *Proceedings of the 24th Summer School of Kinesiology in Croatia, "Application and impact of new technologies on the quality of work in the fields of education, sports, sports*

- recreation and kinesitherapy*: (str. 167-171). Zagreb: Croatian Kinesiology Association.
34. Mišigoj – Duraković, M. (2008): *Kinantropologija : biološki aspekti tjelesnog vježbanja*. Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta.
  35. Mraković M. (1992). *Uvod u sistematsku kineziologiju*. Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu.
  36. Mraković M. (1994). *Programiranje i kontrola procesa vježbanja*. Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu Sveučilišta u Zagrebu
  37. Mullen, E. M. (1995). *Mullen: Scales of Early Learning (AGS Edition)*. Circle Pines. MN: American Guideline Service Inc.
  38. Neljak, B. (2009). *Kineziološka metodika u predškolskom odgoju*. Zagreb: Kineziološki fakultet.
  39. Neljak, B. (2013). *Kineziološka metodika u osnovnom i srednjem školstvu*. Zagreb: Gopal d.o.o.
  40. Ogawa, M., Ohtaka, C., Fujiwara, M. i Nakata, H. (2021). Kinematic Characteristics of the Standing Long Jump in Young Children Aged 4–5 Years. *Journal of Motor Learning and Development*, 9(1), 80-94.
  41. Parizkova, J. (2008). *Impact of education on food behaviour, body composition and physical fitness in children*. Pribavljeno 20.06.2023., sa <https://www.cambridge.org/core/journals/british-journal-of-nutrition/article/impact-of-education-on-food-behaviour-body-composition-and-physical-fitness-in-children/EEAFA598A598202B5D3D78860A27F3DA>
  42. Payne, V.G. , Isaacs. L.D. (2020). *Human motor development*. New York: A Lifespan Approach, Routledge .
  43. Pejčić, A. (2005). *Kineziološki aktivnosti za djecu predškolske i rane školske dobi*. Rijeka: Visoka učiteljska škola u Rijeci.
  44. Pejčić, A.i Malacko, J. (2005). *Effects morphological characteristics and motor abilities on sprint speed in boys of 11-12 years*. Pribavljeno 15.05.2023., sa [https://www.researchgate.net/publication/266557527\\_Pejcic\\_A\\_Malacko\\_J\\_2005\\_Effects\\_morphological\\_characteristics\\_and\\_motor\\_abilities\\_on\\_sprint\\_speed\\_in\\_boys\\_of\\_11-12\\_years\\_Proceedings\\_Book\\_90-93\\_4rd\\_International\\_Scientific\\_Conference\\_on\\_Kinesiology\\_S](https://www.researchgate.net/publication/266557527_Pejcic_A_Malacko_J_2005_Effects_morphological_characteristics_and_motor_abilities_on_sprint_speed_in_boys_of_11-12_years_Proceedings_Book_90-93_4rd_International_Scientific_Conference_on_Kinesiology_S)
  45. Petrić, V. (2019). *Kineziološka metodika u ranom i predškolskom odgoju i obrazovanju*. Rijeka: Sveučilište u Rijeci, Učiteljski Fakultet.

46. Petrić, V. (2021). *Integrirano učenje uz pokret u ustanovama ranog odgoja*, Rijeka: Sveučilište u Rijeci, Učiteljski fakultet.
47. Petrić, V. (2022). *Kineziološke aktivnosti djece rane i predškolske dobi-postignuća kineziološke metodike*. Rijeka: Sveučilište u Rijeci, Učiteljski fakultet.
48. Peverill, M., Dirks, M. A., Narvaja, T., Herts, K. L., Comer, J. S., i McLaughlin, K. A. (2020). *Socioeconomic status and child psychopathology in the United States, A meta-analysis of population-based studies*. Pribavljeno 02.07.2023., sa <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0272735820301215?via%3Dihub#preview-section-abstract>
49. Rakison, D. H., i Woodward, A. L. (2008). New perspectives on the effects of action on perceptual and cognitive development. *Developmental Psychology*, 44,1209–1213.
50. Rosen, M. L., Hagen, M. P., Lurie, L. A., Miles, Z. E., Sheridan, M. A., Meltzoff, A. N., i McLaughlin, K. A. (2020). Cognitive stimulation as a mechanism linking socioeconomic status with executive function: A longitudinal investigation. *Child Development*, 91(4), 762-779.
51. Ryan, M. (2021). *Why Is Your Toddler Climbing on Everything?*. Pribavljeno 02.05.2023., sa <https://www.verywellfamily.com/is-your-toddler-climbing-on-everything-290466>
52. Schmidt, R. A. (2005). *Motor Control and Learning: A Behavioral Emphasis*. Champaign, IL: Human Kinetics .
53. Schmidt, M. E., Pempek, T. A., Kirkorian, H. L., Lund, A. F., i Anderson, D. R. (2008). The effects of background television on the toy play behavior of very young children. *Child Development*, 79, 1137 – 1151.
54. Smith, D.K. (2021). *What factors influence motor development? Exploring the role of socioeconomic biological, and parenting factors*. Pittsburgh: University of Pittsburgh.
55. Stipek, D. (2006). No child left behind comes to preschool. *The Elementary School Journal*, 106, 455-467.
56. Šerbetar, I., Prskalo, I., Ozimec, M. (2008). Some fitness indicators of preschool children and their relations with body mass index. *CONFERENCE PROCEEDINGS of the 1st Special Focus Symposium on Kinesiological Education in Pre School and Primary Education / Prskalo, Ivan ; Strel, Janko ; Findak, Vladimir - Zagreb : The European Center for Advancedand Systematic Research, 2008, 126-130.*



57. Țarcă, E., Roșu, S. T., Cojocaru, E., Trandafir, L., Luca, A. C., Rusu, D., i Țarcă, V. (2021). *Socio-Epidemiological Factors with Negative Impact on Infant Morbidity, Mortality Rates, and the Occurrence of Birth Defects*. Pribavljeno 03.05.2023., sa <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33915730/>
58. Tomac, Z., Hraski, Z., i Sporis, G. (2012). The assessment of preschool children's motor skills after familiarization with motor tests. *Journal of Strength Conditioning Research*, 26(7), 1792–1798.
59. Trajkovski Višić, B., & Višić, F. (2004). *Sportski program u radu s djecom predškolske dobi*. U K. Delija (Ur.) *Zbornik radova 13. ljetne škole kineziologa Republike Hrvatske - Vrednovanje u području edukacije, sporta i sportske rekreacije*. Rovinj: Hrvatski kineziološki savez.
60. Trajkovski, B., (2022). *Kineziološke aktivnosti predškolske djece priručnik za odgojitelje i roditelje*. Zagreb: Školska knjiga.
61. Vekić – Kljajić, V. (2016). Stavovi roditelja predškolske djece o ključnim kompetencijama važnim za budući uspjeh djeteta. *Školski vjesnik: časopis za pedagošku teoriju i praksu*, 65 (3), 379-401.
62. Verić, T. (2016). *Strength indicator of different types in older preschool age*. Petrinja: Final work.
63. Vygotsky, L.S. (2016). Play and its role in the mental development of the child. *International Research in Early Childhood Education*. 7(2), 3-25.
64. Vučinić, Ž. (2001) *Movement is a child's joy*. Koprivnica: Foma.
65. Wdovski, M.M., Noon, M., Mundy, P.M., Gittoes, M.J.R. i Duncan, M.J. (2020). The Kinematic and Kinetic Development of Sprinting and Countermovement Jump Performance in Boys. *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*, 8, 1-9.
66. Wickstrom, R. L. (1983). *Fundamental Motor Patterns*. (3rd ed.). Philadelphia: Lea & Febiger.
67. Williams, H. G., Pfeiffer, K. A., Dowda, M., Jeter, C., Jones, S., Pate, R.R. (2009). A field-based testing rotocol for assessing gross motor skills in preschool children: The CHAMPS Motor Skills Protocol (CMPSP). *Measurement in physical education and exercise science*. 13(3): 151–165.
68. Zimmerman, F., Christakis, D., Meltzoff, A. (2007). *Television and DVD/video viewing in children under two years*. *Archives of Pediatric and Adolescent Medicine*, 161, 473-479.