

# Kinematička analiza motoričke strukture kotrljanja djece rane i predškolske dobi

---

**Kustić, Lana**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2024**

*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:189:214931>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-07-03**



*Repository / Repozitorij:*

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



SVEUČILIŠTE U RIJECI  
UČITELJSKI FAKULTET U RIJECI

Lana Kustić

Kinematička analiza motoričke strukture kotrljanja djece rane i predškolske dobi  
DIPLOMSKI RAD

Rijeka, veljača 2024.



SVEUČILIŠTE U RIJECI

UČITELJSKI FAKULTET U RIJECI

Sveučilišni diplomski studij Rani i predškolski odgoj i obrazovanje

Kinematička analiza motoričke strukture kotrljanja djece rane i predškolske dobi

DIPLOMSKI RAD

Predmet: Sportski programi

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

Student: Lana Kustić

Matični broj (JMBAG): 03030776942

Rijeka, veljača 2024.

## 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.

---

Lana Kustić

## ZAHVALA

*Ovaj rad posvećen je mojoj obitelji i prijateljima koji su na svakom koraku mojeg fakultetskog školovanja bili uz mene i pružali mi veliku podršku na čemu sam iznimno zahvalna, kao i na strpljenju. Također, veliku zahvalnost osjećam i prema svom mentoru, izv. prof. dr. sc. Vilku Petrić, na neizmjernom trudu, predanosti i stručnosti koju je uložio u ulogu mentora i profesora tijekom pisanja ovog rada. Mentorova konstruktivna povratna informacija potaknula me je da stalno težim boljitku i izrazim svoje ideje na najbolji mogući način te su znatno obogatili moje akademsko iskustvo. Uvelike zahvaljujem i profesorici Sanji Ljubičić na strpljenju i suradnji prilikom provođenja istraživanja i analize podataka bez čega ne bi bilo moguće napisati ovaj rad.*

## SAŽETAK

Ovaj rad se temelji na kinematičkoj analizi motoričke strukture kotrljanja djece rane i predškolske dobi kako bi se utvrdila moguća odstupanja i razlike te moguće utjecaje kod izvođenja zadanih motoričkih zadataka kotrljanja. Kinematička analiza motoričke strukture kotrljanja djece rane i predškolske dobi provedena je na djeci u dobi od 31 do 85 mjeseci starosti, odnosno na 21 djetetu Dječjeg vrtića „Morčić“ u Rijeci. Pojedini sudionici istraživanja borave u odgojno-obrazovnoj skupini u kojoj se provodi sportski program. Neophodni dio istraživanja bilo je snimanje izvođenja 3 zadana motorička zadatka kotrljanja (ravno, s loptom te niz kosinu). Na temelju navedenih snimaka provedena je kinematička analiza kotrljanja. Za obradu videozapisa, odnosno za provedbu kinematičke analize koristio se program Kinovea. Varijable koje su se mjerile bile su okret na leđa i na trbuh, aktivacija glave i trupa u fazi tranzicije, položaj ruku i nogu, trajanje ciklusa okretaja te broj i povezanost ciklusa. Nadalje, proučavala se ispravnost tehnike izvođenja, odstupanje u nogama i kuku te praćenje putanje tijekom kotrljanja. Rezultati su pokazali raznolikost u izvedbi, što može biti posljedica genetskih i tjelesnih razlika među djecom. Također, otkrivena su odstupanja u tjelesnoj masi kod pojedine djece, sugerirajući važnost praćenja prehrambenih navika i zdravlja djece. Analiza veze između indeksa tjelesne mase i kinematičkih varijabli pokazala je kompleksne interakcije te postoji statistički značajna povezanost između kinematičkih varijabli i indeksa tjelesne mase. Rezultati istraživanja pokazuju kako veliki utjecaj kod djece, na izvedbu motoričkog zadatka kotrljanja, imaju morfološke varijable poput visine, težine i dobi djeteta. U kinematičkoj analizi, primijećene su statistički značajne razlike u izvođenju motoričkih zadataka među djecom. Ovi rezultati ukazuju na važnost prilagođenih vježbi prema individualnim sposobnostima djece. U konačnici, istraživanje naglašava potrebu za pažljivim praćenjem stanja uhranjenosti i prilagođavanjem programa vježbi kako bi se poticalo optimalno fizičko zdravlje i motorički razvoj djece predškolske dobi.

**KLJUČNE RIJEČI:** kinematička analiza, kotrljanje, motorički zadaci, jaslička dob, vrtićka dob

## **ABSTRACT**

This work is based on a kinematic analysis of the motor structure of rolling in early and preschool children in order to determine possible deviations and differences and possible influences when performing given motor tasks of rolling. Kinematic analysis of the motor structure of rolling in early and preschool children was conducted on children aged 31 to 85 months, that is, on 21 children from the "Morčić" Kindergarten in Rijeka. Some research participants go to an educational group with implemented sports program. A necessary part of the research was recording the performance of 3 given motor tasks of rolling (straight, with a ball and down a slope). Based on the aforementioned recordings, a kinematic analysis of rolling was performed. The Kinovea program was used for video processing, that is for performing kinematic analysis. The variables that were measured were turning on the back and on the stomach, activation of the head and trunk in the transition phase, the position of the arms and legs, the duration of the turning cycle, and the number and connection of the cycles. Furthermore, the correctness of the execution technique, the deviation in the legs and hips, and the tracking of the trajectory during rolling were studied. The results showed diversity in performance, which may be a consequence of genetic and physical differences among children. Also, deviations in body mass were detected in individual children, suggesting the importance of monitoring children's eating habits and health. Analysis of the relationship between body mass index and kinematic variables showed complex interactions, and there is a statistically significant relationship between kinematic variables and body mass index. The results of the research show that morphological variables such as the child's height, weight and age have a great influence on the performance of the motor task of rolling. In the kinematic analysis, statistically significant differences were observed in the performance of motor tasks among children. These results indicate the importance of adapted exercises according to the individual abilities of children. Ultimately, the research emphasizes the need for careful monitoring of nutritional status and adjustment of exercise programs in order to promote optimal physical health and motor development of preschool children.

**KEY WORDS:** kinematic analysis, rolling, motor tasks, nursery age, kindergarten age



# SADRŽAJ

SADRŽAJ .....	1
1. UVOD.....	2
1.1. Motorička znanja .....	3
1.2. Biotička motorička znanja .....	5
1.3. Kotrljanje.....	7
1.5. Pokret u ustanovama ranog odgoja.....	10
1.6. Cjeloviti motorički razvoj djeteta.....	11
1.7. Doprinos motoričke strukture kotrljanja u rastu i razvoju .....	14
1.8. Uloga odgajatelja pri integraciji pokreta.....	15
2. Pregled dosadašnjih istraživanja (sažeci radova na temu – motorička znanja djece).....	17
3. Metodologija .....	23
3.1. Cilj i hipoteze istraživanja.....	23
3.2. Sudionici istraživanja .....	23
3.3. Varijable istraživanja.....	24
3.4. Opis protokola istraživanja.....	24
3.5. Statistička obrada podataka .....	27
4. Rezultati i rasprava.....	28
5. Zaključak.....	47
6. Literatura.....	49
PRILOG SLIKE.....	53
PRILOG TABLICE .....	53

# 1. UVOD

Motorički razvoj djece ključan je aspekt cjelokupnog zdravlja, uz duboku povezanost s kognitivnim, emocionalnim i socijalnim aspektima. Koncept motoričkog razvoja obuhvaća motoričku kompetenciju pojedinca, odražavajući visoku razinu sposobnosti izvedbe različitih motoričkih vještina. Važnost praćenja ranih faza motoričkog razvoja, kako istražuje Kosinac (2011)., ogleda se u analizi spontane pokretljivosti, pasivne pokretljivosti te refleksa i reakcija djece. Biotička motorička znanja integriraju motoričke vještine s emocionalnim, socijalnim i kognitivnim aspektima, doprinoseći cjelovitom razvoju djeteta. Razvoj emocionalne inteligencije, koja uključuje prepoznavanje, razumijevanje i upravljanje emocijama, temelji se na ovim integriranim motoričkim znanjima. Specifične motoričke aktivnosti, poput kotrljanja i kolutanja, predstavljaju važan izazov za djecu rane i predškolske dobi. Ove aktivnosti potiču razvoj mišića, koordinacije i ravnoteže, ključnih elemenata za daljnji motorički napredak. Kotrljanje, kao temeljna vještina, pridonosi razvoju samopouzdanja djece i priprema ih za složenije motoričke zadatke poput puzanja, hodanja i trčanja. Kinematička analiza postaje ključna u optimizaciji sportskih performansi, pružajući trenerima i odgajateljima uvid u najefikasnije tehnike i pokazatelje performansi. Aktivnost je od suštinske važnosti za optimalno funkcioniranje ljudskog tijela, budući da je tijelo evolucijski oblikovano s obzirom na upotrebu (Kosinac, 2011). Motorička znanja i biotička motorička znanja igraju ključnu ulogu u razvoju djece rane i predškolske dobi. Kroz razvoj finih i grubih motoričkih vještina, djeca stječu sposobnost istraživanja svijeta oko sebe i izražavanja sebe, dok biotička motorička znanja integriraju te vještine s emocionalnim, socijalnim i kognitivnim aspektima razvoja. Razumijevanje ovih aspekata pomaže roditeljima, odgojiteljima i stručnjacima za razvoj djece kod pružanja podrške i poticaja za optimalan razvoj djece u njihovim najranijim godinama. U istraživanju kinematičke analize motoričkog zadatka kotrljanja djece predškolske i jasličke dobi, provodi se detaljnu analizu pokreta kako bismo bolje razumjeli razvoj motoričkih vještina u ranom djetinjstvu. Ova tematika ima važne implikacije za pedagoški pristup i podršku u razvoju rane dječje motorike. Morfološki aspekti dječjeg razvoja igraju ključnu ulogu u razumijevanju motoričkih zadataka, poput kotrljanja, u predškolskoj i jasličkoj dobi. U ovom istraživanju fokusiramo se na kinematičku analizu motoričkog zadatka kotrljanja kako bismo istražili kako morfološki čimbenici utječu na ovu važnu motoričku vještinu kod djece u ranoj fazi razvoja. Ovo istraživanje ima potencijal ne samo za bolje razumijevanje

individualnih razlika u motoričkim sposobnostima djece, već i za oblikovanje ciljanih intervencija i prilagođenih programa podrške njihovom zdravom i potpunom razvoju. Praćenje i poticanje motoričkog razvoja u ranoj dobi ključno je za formiranje snažne osnove za buduće motoričke vještine i opće fizičko zdravlje djece. Kod kinematičke analize motoričke strukture kotrljanja djece rane i predškolske dobi ističe se važnost detaljnog proučavanja kinematičkih varijabli kako bismo bolje razumjeli razvoj motoričkih vještina u ovom specifičnom kontekstu.

### **1.1. Motorička znanja**

Motorički razvoj ključan je aspekt cjelokupnog zdravlja djece te je povezan s kognitivnim i socijalnim aspektima. Koncept motoričkog razvoja predstavljen je kao motorička kompetencija pojedinca koja odražava visoku razinu sposobnosti izvedbe u širokom spektru motoričkih vještina, uz temeljne procese poput koordinacije, kontrole i kvalitete pokreta (Bardid i sur., 2018). Prema Kosincu (2011)., rani razvoj motorike prati se putem tri ključne komponente. Prva uključuje istraživanje spontane pokretljivosti, analizirajući količinu i vrstu spontanih pokreta. Druga komponenta obuhvaća ispitivanje pasivne pokretljivosti kako bi se dobile informacije o posturalnom tonusu i fleksibilnosti mekih zglobnih struktura. Razvoj motorike dodatno se prati kroz treću komponentu, koja uključuje ispitivanje refleksa i reakcija, s odabirom tehnika koje ovise o dobi djeteta.

Findak (2003). smatra kako se motoričko znanje odnosi na razinu vještine baratanja specifičnim motoričkim vještinama i njihovu osnovnu strukturu. Također, smatra kako pojedinci imaju mogućnost kontinuirano unaprjeđivati motorička znanja, a samim time omogućiti ovladavanje motoričkim vještinama. Upravo motoričko znanje od iznimne je važnosti za osiguravanje ispravno i kvalitetno izvođenje tjelesnih aktivnosti, a odnosi se na znanje kretanju i njegovim obrascima. Motorička znanja uključuju dvije osnovne komponente: fine motoričke vještine i grube motoričke vještine. Fine motoričke vještine odnose se na precizne pokrete prstiju i ruku, dok grube motoričke vještine obuhvaćaju veće tjelesne aktivnosti kao što su trčanje, skakanje i penjanje. Razvoj tih vještina kod djece rane i predškolske dobi ključan je jer im omogućuje da istražuju svijet oko sebe, komuniciraju i sudjeluju u različitim aktivnostima. Pod pojmom motorička znanja podrazumijevaju skup uputa koji su postavljeni u odgovarajuće

motoričke zone središnjeg živčanog sustava. Navedene upute omogućuju realizaciju svrhovite motoričke strukture pokreta. Skup uputa zadužen je za aktivaciju i deaktivaciju različitih mišićnih skupina s obzirom na kronologiju, intenzitet i trajanje. Motorička znanja su cjelina naučenih, usvojenih i automatiziranih pokreta. Prema navedenom, adekvatan način formiranja pojedinih motoričkih gibanja je da se odgovarajuće strukture gibanja usvajaju ponavljajući konkretne pokrete, ključne za to gibanje, kako bi ih pojedinac automatizirao, odnosno, kako bi pojedinac došao do motoričkog programa (Findak, 2003).

Fine motoričke vještine razvijaju se postupno tijekom djetinjstva. U ranim godinama, djeca počinju razvijati sposobnost hvatanja i manipulacije predmetima. Ova vještina postaje ključna za kasniji razvoj pisanja, crtanja i izvođenja preciznih radnji kao što su vezanje čvorova ili rezanje škarama. Razvoj fine motoričke koordinacije omogućuje djeci da izraze svoju kreativnost i razvijaju svoje intelektualne sposobnosti. Dok grube motoričke vještine uključuju aktivnosti kao što su hodanje, trčanje, penjanje, skakanje i baratanje predmetima. Razvoj tih vještina omogućuje djeci da istražuju svoju okolinu, razvijaju svoju fizičku kondiciju i uspostavljaju temelj za sportske aktivnosti. Osim toga, grube motoričke vještine potiču razvoj samopouzdanja i samosvijesti kod djece (Gidion, 2020).

Svi motorički pokreti koji imaju namjenu, smatraju se motoričkim informacijama. Sukladno tome, što je bolja uspostava motoričkih programa, to je kvalitetnija manifestacija informacija. Motoričke reakcije pojedine osobe biti će manje prikladne ako se izvode bez ikakvih programa ili u slučaju da je uspostava ovog programa u početnoj fazi. Način stvaranja motoričkih programa je učenje i usvajanje potrebne strukture pokreta ponavljanjem zadanih motoričkih operacija, gdje broj ponavljanja ovisi o složenosti strukture pokreta te o konstelaciji razine sposobnosti i osobina pojedinca u pitanju. Opisani proces pokreće primanje vanjskih informacija- uputa, demonstracija ili senzorskih povratnih informacija. Dobivanje odgovarajućih informacija, njihovo usvajanje i usavršavanje, odnosno stečeno znanje i iskustvo, dovode do sposobnosti ispravnog izvođenja pojedine kretnje (Schmidt, 2005).

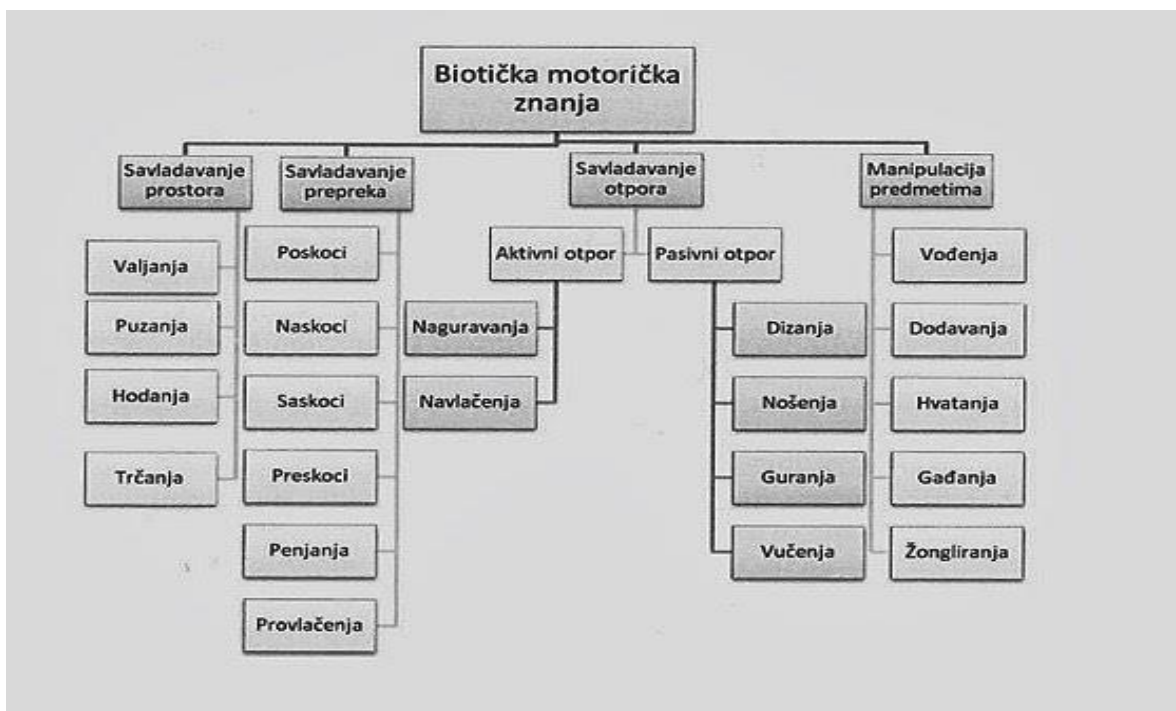
## 1.2. Biotička motorička znanja

Prirodni oblici kretanja, također poznati i kao biotička motorička znanja smatraju se osnovnim, odnosno općim motoričkim znanjem pojedinca. Temeljna motorička znanja (TMZ) nastaju elementarnim, odnosno osnovnim pokretima. Ključno je usvajanje i savladavanje osnovnih motoričkih vještina, a zatim usvajanje složenijih i specifičnijih motoričkih vještina (Neljak, 2009).

Biotička motorička znanja predstavljaju važan aspekt razvoja djece i uključuju integraciju motoričkih vještina s emocionalnim, socijalnim i kognitivnim komponentama. Ova integracija pomaže djeci bolje razumjeti svijet oko sebe te se razvijaju kao cjelovite osobe. Biotička motorička znanja pomažu razvijati emocionalnu inteligenciju koja se odnosi na sposobnost prepoznavanja, razumijevanja i upravljanja vlastitim emocijama, kao i empatiju prema emocijama drugih. Tijekom motoričkih aktivnosti, djeca često doživljavaju različite emocije, kao što su uzbuđenje, frustracija, radost ili strah. Ovaj proces omogućuje im da nauče kako prepoznati te emocije i kako ih kontrolirati. Na primjer, tijekom igre ili sportskih aktivnosti, djeca mogu naučiti kako se nositi s neuspjehom ili pobjedom, razvijajući na taj način emocionalnu otpornost. Isto tako, kroz motoričke aktivnosti, djeca stvaraju prilike za interakciju s vršnjacima. Sudjelovanje u timskim sportovima ili igrama zahtijeva suradnju, komunikaciju i poštovanje drugih igrača. Kroz takve socijalne interakcije djeca razvijaju socijalne vještine kao što su dijeljenje, kompromis, rješavanje konflikata i razumijevanje različitih perspektiva. Ovo je ključno za izgradnju međuljudskih odnosa i razvoj socijalne inteligencije kod djece. Biotička motorička znanja također igraju važnu ulogu u razvoju kognitivnih vještina kod djece. Tijekom motoričkih aktivnosti djeca moraju donositi odluke, pratiti pravila i planirati svoje postupke te time potiču razvoj kognitivnih sposobnosti kao što su analitičko razmišljanje, logičko zaključivanje i razumijevanje uzroka i posljedica. Osim toga, motoričke aktivnosti koje uključuju rješavanje problema, poput slagalica ili konstrukcijskih igračaka, potiču razvoj kreativnosti i kritičkog razmišljanja. Postoji i veliki utjecaj na razvoj samosvijesti kod djece prilikom izvođenja prirodnih oblika kretanja. Kroz motoričke aktivnosti, djeca postaju svjesna svojih tjelesnih sposobnosti i ograničenja, što može utjecati na njihovo samopouzdanje. Postizanje fizičkih ciljeva ili uspjeh u sportskim aktivnostima može poboljšati dječje samopouzdanje i samopoštovanje (Neljak, 2009).

Pejčić i Trajkovski (2018). navode podjelu biotičkih motoričkih znanja, odnosno četiri domene:

1. Savladavanje prostora (hodanje, kotrljanje, trčanje, kolutanje, puzanje),
2. Savladavanje baratanje predmetima (bacanje, hvatanje, gađanje, ciljanje),
3. Savladavanje otpora (dizanje, nošenje, višenje, vučenje, guranje...),
4. Savladavanje prepreka (penjanje, preskakivanje, skakanje, provlačenje, silaženje).



*Slika 1: Prikaz podjele temeljnih (biotičkih) motoričkih znanja prema (Findak i sur., 1998).*

Nadalje, Neljak (2009). dijeli biotička motorička znanja na:

1. Hodanje: Hodanje je fizička aktivnost i osnovni oblik kretanja koji se sastoji od ritmičkih pokreta nogu, omogućujući tijelu da se pomakne naprijed. Tijekom hodanja, težina tijela prenosi se s jedne noge na drugu, stvarajući koordinirane korake.

2. Trčanje: Trčanje je oblik bržeg kretanja od hodanja koji uključuje kontinuirano podizanje i spuštanje nogu u brzom ritmu. Tokom trčanja, tijelo periodično lebdi u zraku tijekom kratkog vremena između svakog koraka.
3. Penjanje: Penjanje je aktivnost kretanja prema gore, obično uz vertikalne ili nagnute površine, uz korištenje ruku i nogu kako bi se postigao određeni cilj ili visina.
4. Skakanje: Skakanje je čin podizanja tijela s površine uz pomoć nogu te njegovo ponovno spuštanje. Ova motorička aktivnost može varirati u svrsi i intenzitetu te se može provoditi iz različitih razloga, uključujući rekreaciju, sportske aktivnosti, ili fizičko vježbanje.
5. Dizanje i nošenje: Sposobnost podizanja tereta i nošenja predmeta različite težine gdje je potrebna koordinacija različitih mišićnih skupina.
6. Bacanje i hvatanje: Kod bacanja i hvatanja temeljna je preciznost i koordinaciju pri bacanju predmeta i hvatanju istih.

### **1.3. Kotrljanje**

Kotrljanje se kod djece odnosi na proces kretanja prilikom kojeg dijete leži na trbuhu ili leđima i koristi svoje tijelo kako bi se pomaknulo. Bebe, tijekom prve godine života, započinju koristiti kotrljanje kao osnovni način kretanja tijela. Kotrljanje je temelj i iznimno je važna faza u razvoju motoričkih vještina s obzirom da kotrljanje prethodi drugim oblicima kretanja poput puzanja i hodanja (Petrić, 2021). S vremenom, bebe osvješćuju da imaju kontrolu nad svojim tijelom te počinju svjesno koristiti svoje mišiće za planirano kotrljanje. Kotrljanje ima izniman utjecaj na slijedeće:

- a) Motorički razvoj- Kotrljanje pomaže u jačanju mišića trupa, vrata i udova, pridonoseći razvoju motoričkih vještina potrebnih za puzanje, hodanje i druge oblike kretanja.
- b) Sensornu integraciju- Aktivnost kotrljanja doprinosi senzornoj integraciji, što znači bolje povezivanje informacija iz različitih osjetila kako bi se poboljšala svijest o tijelu i okolini.

- c) Kognitivni razvoj- Kotrljanje potiče razvoj koordinacije pokreta, prostorne svijesti i orijentacije, što doprinosi kognitivnom razvoju djeteta.
- d) Socijalne interakcije- Kada dijete kotrlja, često će istraživati okolinu i komunicirati s drugim djecom i odraslima, što podržava socijalni razvoj.

Nadalje, redovito izvođenja motoričkih zadataka kotrljanja potiče se samopouzdanje i samostalnost svakog djeteta na način da stvaraju temelje za daljnji razvoj motoričkih vještina.

Izvedba motoričkih zadataka kotrljanja i kolutanja predstavlja izazov za djecu rane i predškolske dobi (Petrić, 2022). Navedene motoričke aktivnosti pozitivno utječu na jačanje mišića i koordinaciju pokreta kod djece. Mogu se prilagoditi različitim uvjetima i podlogama, no važno je uvijek paziti na čistoću i kvalitetu podloge. Kotrljanje se može provoditi s različitim dobnim skupinama, koristeći ili ne koristeći predmete u izvedbi motoričkog zadatka kotrljanja te se može izvoditi bočno u lijevu ili u desnu stranu te na raznim podlogama. Kotrljanje je jedna od temeljnih motoričkih vještina koju djeca razvijaju tijekom svojih ranih godina. Iako se možda čini kao jednostavan postupak, kotrljanje igra ključnu ulogu u motoričkom razvoju djece i priprema ih za složenije fizičke vještine, ima veliku razvojnu važnost kod djece. Kotrljanje predstavlja prvi korak prema kretanju i mobilnosti kod beba. Djeca obično započinju s kotrljanjem od četvrtog do šestog mjeseca života te ova vještina pridonosi razvoju mišića trupa, ravnoteže i koordinacije, a također pomaže kod razvoja kognitivnih i perceptivnih vještina. Osim toga, kotrljanje potiče razvoj samopouzdanja kod djece jer postižu nove fizičke uspjehe. Kotrljanje je važan preduvjet za kasnije motoričke vještine poput puzanja, hodanja i trčanja. Djeca koja nisu razvila ovu osnovnu vještinu mogu imati problema u razvoju složenijih motoričkih aktivnosti.

Kotrljanje je važna vještina u razvoju djece rane i predškolske dobi iz razloga što kroz kontinuirano vježbanje i poticanje djeca razvijaju, ne samo svoje motoričke vještine, već i samopouzdanje, što je ključno za daljnji motorički i emocionalni razvoj. Roditelji, odgajatelji i skrbnici igraju ključnu ulogu u pružanju podrške djeci dok uče kotrljati se i razvijaju temelje za buduće motoričke vještine. Već u samom početku, prvim mjesecima djetetova života, ono razvija prirodne oblike kretanja koje omogućavaju djetetu da samo i spontano prijeđe iz položaja ležanja na leđima na trbuh. Navedena radnja koju djeca mogu svojevolumeno i samostalno činiti je ključna za daljnji razvoj. Kotrljanje je kod djece jedan od primarnih i prirodnih obrasca kretanja te se njime služe kako bi pratili podražaje iz okoline. Kotrljanje i valjanje je i dalje prisutno kod starije djece,



ali ne u tolikoj mjeri. Djeca starije dobi se kotrljanjem i valjanjem koriste prilikom motoričkih zadataka i aktivnosti, dok je mlađoj djeci, prije naučenog hodanja, ovo primarni oblik kretanja.

#### **1.4. Općenito o primjeni kinematike i kinematičkih analiza**

Kinematika je grana fizike koja proučava gibanje tijela bez obzira na sile koje na njih djeluju. Kinematičke analize se koriste kako bi se opisala, analizirala i predviđala kretanja tijela, bilo da se radi o tijelima u ravnoteži, tijelima pod utjecajem gravitacije, ili drugim uvjetima. Primjena kinematike i kinematičkih analiza ima širok spektar praktičnih primjena u mnogim disciplinama, uključujući fiziku, inženjering, biomehaniku, robotiku, film i animaciju, te sport. U sportu, kinematičke analize igraju važnu ulogu u poboljšanju sportskih izvedbi. Pomoću kinematike možemo analizirati tehniku izvođenja sportskih pokreta, poput skokova, bacanja i udaraca, kako bismo optimizirali izvedbu sportaša. Kinematika nam omogućuje razumijevanje gibanja i precizno opisivanje tih pokreta pomoću kvantitativnih parametara poput brzine, ubrzanja, putanje i vremena. To omogućuje bolje planiranje, analizu i optimizaciju različitih procesa i gibanja u različitim granama znanosti, inženjeringa i industrije (Logan, 2012).

Optimizacija sportskih performansi često se ostvaruje putem pažljive analize kinematike. Promatranjem kretanja iskusnih sportaša, treneri mogu prepoznati najefikasnije tehnike i ključne pokazatelje performansi. To znanje omogućuje oblikovanje programa koji cilja na unapređenje specifičnih oblika kretanja u svrhu postizanja izvanrednih rezultata. Kinematička analiza također igra ključnu ulogu u identifikaciji potencijalnih rizika od ozljeda ili nepravilnih obrazaca kretanja. Pruža važne informacije za razvoj strategija prevencije ozljeda, davanje preporuka za prilagodbe te usmjeravanje o sigurnim i efikasnim tehnikama kretanja (Cano, 2014).

## 1.5. Pokret u ustanovama ranog odgoja

Uvođenje pokreta u svakodnevni život djeteta ključno je za razvoj njegovih morfoloških karakteristika te motoričkih i funkcionalnih sposobnosti, ali i potrebnog razvoja biotičkih motoričkih znanja. Vrlo je važno da se pokret uvodi već u ranoj životnoj dobi djeteta. Upravo to je ključno za poticanje optimalnog razvoja znanja i sposobnosti, u obiteljskom okruženju te u odgojno-obrazovnim ustanovama (Pejčić, 2006).

Pokret u ustanovama ranog i predškolskog odgoja i obrazovanja igra ključnu ulogu u razvoju djece, posebno u suvremeno doba kada se djeca dovode u sve češća, pretjerana izlaganja mobitelima, televizijskim ekranima, tabletima i slično (Trajkovski, 2011). Aktivnosti koje potiču pokret, igru i tjelesnu aktivnost od presudne su važnosti za fizički, emocionalni i intelektualni razvoj djece rane i predškolske dobi. Učitelji i odgajatelji imaju veliku ulogu u stvaranju poticajnog okruženja za dijete koje potiče dječje kretanje i razvoj. U nastavku je navedeno nekoliko ključnih aspekata povezanih s pokretom u ustanovama ranog odgoja. Fizički razvoj, odnosno aktivnosti koje potiču pokret doprinose razvoju motoričkih vještina kod djece. Dijete uči hodati, trčati, skakati, bacati, hvatati i koordinirati svoje tijelo. To je važno za razvoj mišića i kostiju te stvaranje temelja za tjelesnu kondiciju. Od iznimne je važnosti i zdravstveni aspekt. Redovita tjelesna aktivnost u ranom djetinjstvu pomaže u održavanju zdravog tjelesnog sastava, prevenciji pretilosti i poboljšanju općeg zdravlja. Djeca koja se bave tjelesnom aktivnošću imaju bolju izdržljivost, jače srce i bolju ravnotežu. Pokret potiče razvoj mozga kod djece te je zato važan kognitivni razvoj. Aktivnosti koje uključuju rješavanje problema, planiranje i kreativnost, poput igre sa slagalicama, također su važne za kognitivni razvoj. Nadalje, aktivnosti koje uključuju interakciju s drugom djecom potiču socijalni razvoj. Djeca uče surađivati, dijeliti, komunicirati i razvijaju svoje socijalne vještine. Tjelesna aktivnost pomaže u oslobađanju stresa i frustracije. Dijete koje se igra i koje je u pokretu osjeća se sretnijim i manje podložnim emocionalnim problemima. Postizanje fizičkih ciljeva i uspjeh u aktivnostima poput penjanja, plesa ili vožnje bicikla doprinosi razvoju samopouzdanja kod djece. Kretanje potiče kreativnost kod djece. Kroz igru i tjelesnu aktivnost, djeca izražavaju sebe, stvaraju nove igre i razvijaju svoju maštovitost (Pejčić i Trajkovski, 2018).

Pokret je najčešće integriran u rani i predškolski odgoj i obrazovanje kroz igre i aktivnosti koje djeci bivaju poticaj na istraživanje, samim time i na znatiželju te kritičko razmišljanje i logičko

zaključivanje. U ustanovama ranog i predškolskog odgoja i obrazovanja, odgajatelji, uz suradnju s pedagogima, smišljaju poticaje i aktivnosti s pokretom, prema interesima djece. Veliku važnost imaju sportske aktivnosti, slobodna igra djece na otvorenom prostoru, ples i druge oblike igara i aktivnosti koje pozitivno utječu na svaki aspekt cjelovitog razvoja djeteta. Ponajprije je važno pobrinuti se djetetu omogućiti sigurno okruženje te konstantno poticati znatiželju i istraživanje kod djece kako bi se razvijala ljubav i želja za tjelesnom aktivnošću (Pejčić i Trajkovski, 2018).

Živimo u 21. stoljeću koje postaje digitalno doba te je sukladno tome sve je veći naglasak na sjedilačkim aktivnostima i provođenju vremena ispred ekrana, a to ima vrlo veliki utjecaj na rast i razvoj, posebno kada su u pitanju djeca. Istraživanja su jasno pokazala da tjelesna aktivnost i aktivno učenje doprinose brojnim kognitivnim prednostima, pozitivno utječe na fizičko zdravlje, ali i stimulira mozak, poboljšava pažnju, koncentraciju, pamćenje te potiče kreativnost i vještine rješavanja problema. Pristupi učenju koji se temelje na pokretu nude cjelovito i učinkovito obrazovno iskustvo jer je povezanost između uma i tijela ključna za ljudski razvoj, pri čemu tjelesno kretanje podržava fizičko zdravlje te duboko utječe na kognitivni, emocionalni i društveni razvoj. Aktivnost pokreće različite dijelove mozga, oslobađa neurotransmitere koji poboljšavaju raspoloženje i kognitivne funkcije te potiče društvenu interakciju i emocionalno blagostanje (Jurko i sur., 2015). U kontekstu suvremenog društva, važno je naglasiti potrebu za ravnotežom između digitalnih aktivnosti i tjelesnog kretanja kako bi se osiguralo holističko i zdravo odrastanje. Unapređivanje svijesti o važnosti fizičke aktivnosti u obrazovanju može doprinijeti stvaranju okoline koja potiče optimalan razvoj djece i mladih.

## **1.6. Cjeloviti motorički razvoj djeteta**

Od iznimne je važnosti razvijati motoričke sposobnosti djece upravo zbog jednostavnijeg izvođenja motoričkih zadataka. Razvijanjem motoričkih sposobnosti razvija se i središnji živčani sustav kod djeteta (Pejčić i Trajkovski, 2018).

U prvim godinama života, motorički razvoj djeteta je intenzivan te se vrlo brzo razvija. U navedenom periodu motorički razvoj ima temeljnu ulogu kod razvoja intelektualnih sposobnosti djece iz razloga što dijete s većom razinom motoričke razvijenosti brže i lakše prima informacije

iz okoline koja ga okružuje. Od treće do šeste godine je jednako intenzivan, međutim, motoričke sposobnosti se sporije razvijaju. Cjeloviti motorički razvoj djeteta obuhvaća razvoj svih aspekata motoričkih vještina, uključujući fine i grube motoričke vještine. Ovaj razvoj igra ključnu ulogu u svim aspektima djetetovog života, od svakodnevnih aktivnosti do socijalnih interakcija i kognitivnih sposobnosti. Jedna od komponenti cjelovitog motoričkog razvoja djeteta su fine motoričke vještine, odnosno koordinacija ruku i očiju te precizni pokret ruku i prstiju. Djeca razvijaju sposobnost usklađivanja pokreta svojih ruku s vizualnim informacijama. To je ključno za aktivnosti kao što su crtanje, pisanje i izvođenje preciznih radnji poput vezanja čvorova. Fine motoričke vještine uključuju sposobnost upravljanja pokretima ruku i prstiju kako bi se obavljale precizne radnje poput rezanja škarama, rukovanja sitnim predmetima, pincetni hvat te izrade detaljnih crteža. Još jedna komponenta cjelovitog motoričkog razvoja su grube motoričke vještine koje se očituju u kretanjama tijela te koordinaciji. Grube motoričke vještine obuhvaćaju sposobnost kretanja cijelog tijela. To uključuje hodanje, trčanje, skakanje, penjanje i ples. Razvoj ovih vještina omogućuje djeci da istražuju svoje okruženje i sudjeluju u sportskim aktivnostima. Koordinacija tijekom kretanja je ključna za sportske aktivnosti i igre. Djeca uče kako upravljati svojim tijelom u skladu s okolinom i drugim igračima. Nadalje, veliki utjecaj na cjeloviti razvoj djeteta imaju i kontrola stava tijela te razvoj mišića i snage. Razvoj mišićne izdržljivosti i snage omogućuje djetetu da se aktivno igra i sudjeluje u sportskim aktivnostima. To također pomaže u održavanju tijela zdravim i spremnim za svakodnevne zadatke. Isto tako, razvoj mišića vrata i leđa ima posebnu važnost za podršku djetetovoj kontroli držanja tijela te za izgradnju jakih mišića koji podržavaju glavu i torzo tijekom rasta (Trajkovski, 2022).

U predškolskoj dobi, djeca razvijaju ključne motoričke vještine koje čine temelj njihovih fizičkih sposobnosti. Neljak (2009). ističe motoričke vještine koje su od iznimne važnosti, a potiču se razvoj:

1. Koordinacije- Koordinacija se odnosi na proces usklađivanja i organizacije različitih dijelova tijela, elemenata ili aktivnosti kako bi se postigao harmoničan rad ili ostvarili određeni ciljevi. Razvijanje koordinacije kod djece predškolske dobi često se potiče kroz raznovrsne igre, vježbe i aktivnosti koje potiču različite motoričke sposobnosti.
2. Ravnoteža- Razvoj ravnoteže ključan je za fizički i motorički razvoj djeteta te igra važnu ulogu u izvođenju svakodnevnih pokreta. Nekoliko aspekata ravnoteže kod djece

predškolske dobi su stajanje na jednoj nozi, hodanje po uskom rubu, vožnja bicikla bez pomoćnih kotača, skakanje i skakanje na jednoj nozi te hodanje po liniji. Važno je napomenuti da se ravnoteža razvija postupno i svako dijete može napredovati u vlastitom tempu. Podrška odraslih, uključujući roditelje i odgajatelje, igra ključnu ulogu u pružanju sigurnog okruženja i poticanju djece da istražuju različite aktivnosti koje razvijaju ravnotežu.

3. Opća preciznost- Opća preciznost kod djece predškolske dobi odnosi se na sposobnost izvođenja preciznih pokreta i manipulacije objektima. Ova vještina uključuje finu motoričku koordinaciju i sposobnost usmjerenja pokreta prema određenom cilju. Ovdje ubrajamo fine motoričke vještine poput hvatanja, rukovanja predmetima te izvođenja delikatnih radnji poput crtanja i bojanja, korištenja sitnih alata i izvođenje sitnih radnji. Opća preciznost ovisi o koordinaciji pokreta ruku, prstiju i očiju.
4. Opća snaga- Kod djece se razvija opća snaga koja je temeljena na ukupnoj fizičkoj snazi njihova tijela. Njezin razvoj vrlo je važan kako bi djeca bila u mogućnosti izvoditi svakodnevne pokrete, a za njezin razvoj su od iznimne važnosti aktivnosti koje aktiviraju sve mišićne skupine u tijelu. Navedene aktivnosti sadržavaju podizanje i nošenje predmeta različitih težina, hodanje i trčanje, vježbe snage, penjanje i slično.
5. Opća izdržljivost- Opća izdržljivost se odnosi na sposobnost pojedinca da održava tjelesnu aktivnost tijekom duljeg vremenskog perioda. Vrlo je važna učinkovitost kardiovaskularnog sustava te izdržljivost mišića da podnesu dugotrajni napor. Prema tome, vježbanje kardiovaskularnog sustava unaprjeđuje opću izdržljivost kod djece.
6. Fleksibilnost- Navedena vještina obuhvaća cijeli raspon pokreta u području zglobova te efikasnost i mogućnost mišića i vezivnog tkiva da izvede razgibavanja i općenito kretanja bez ozljede ili osjećaja nelagode.
7. Brzina reakcije- Kod sposobnosti pojedinca da reagira na zvučne i vizualne podražaje vrlo je važna brzina reakcije. Na brzinu reakcije uvelike utječe brzina kognitivne obrade i motoričkih odgovora.

Ove motoričke vještine od suštinskog su značaja za cjelokupni razvoj djeteta, potičući ne samo fizičko, već i emocionalno i kognitivno sazrijevanje.

Cjeloviti motorički razvoj djeteta temelji se na postupnom napredovanju i prilagodbi. Djeca razvijaju različite vještine u različitim fazama svog rasta i razvoja. Poticanje tjelesne aktivnosti, igre na otvorenom, umjetnosti te sudjelovanje u sportskim aktivnostima može znatno doprinijeti cjelovitom motoričkom razvoju djeteta. Važno je osigurati da djeca imaju pristup sigurnom okolišu koji ih potiče na istraživanje i razvoj različitih motoričkih vještina kako bi razvila svoj puni potencijal.

### **1.7. Doprinos motoričke strukture kotrljanja u rastu i razvoju**

Motorička struktura kotrljanja igra važnu ulogu u rastu i razvoju djece. Kotrljanje je jedna od osnovnih motoričkih vještina koja se razvija u ranom djetinjstvu, obično u prvih nekoliko godina života. Ova vještina ima niz doprinosa u motoričkom razvoju djece, a neke od njih su razvoj mišića i koordinacija, odnosno, kotrljanje potiče razvoj mišića cijelog tijela, uključujući mišiće vrata, leđa, trbuha, nogu i ruku. Dijete koristi različite mišićne skupine kako bi se kotrljalo i održavalo ravnotežu, što jača mišiće i poboljšava koordinaciju. Također, kotrljanje doprinosi razvoju ravnoteže i propriocepcije tako što pomaže djetetu razviti osjećaj ravnoteže i sposobnost prepoznavanja položaja vlastitog tijela u prostoru, a to je važno za razvoj koordinacije i spretnosti. Veliki utjecaj ima i na razvoj motoričkih vještina. Kotrljanje je preteča drugih motoričkih vještina kao što su puzanje, hodanje i trčanje. Kotrljanjem, dijete razvija osnovne motoričke vještine koje će kasnije koristiti u svakodnevnom životu. Njime se poboljšavaju kognitivne sposobnosti djeteta. Dijete uči o svom okolišu, prostoru i udaljenostima kroz iskustvo kotrljanja, ali se i socijalno razvija. Kotrljanje može biti društveno iskustvo, jer djeca često kotrljaju zajedno s drugom djecom. To promiče socijalnu interakciju, suradnju i komunikaciju. Kod djece dolazi i do senzornog razvoja tako što kotrljanje omogućava djeci da istražuju svoje okruženje i različite teksture površina na koje se kotrljaju. To potiče razvoj njihovih osjetila i senzornih sposobnosti. Na posljetku, kotrljanje je poprilično adekvatno za zabavu i uživanje. Kroz igru, djeca razvijaju pozitivan odnos prema tjelesnoj aktivnosti, što može promicati tjelesno zdravlje i dobar odnos prema vježbanju i aktivnom načinu života u budućnosti. Sve te koristi kotrljanja doprinose općem motoričkom razvoju djece i pripremaju ih za složenije motoričke vještine koje će usvojiti kako rastu i razvijaju se (Trajkovski, 2022).

## **1.8. Uloga odgajatelja pri integraciji pokreta**

Odgajatelji u odgojno-obrazovnim ustanovama imaju ključnu ulogu u integraciji pokreta kod djece te kod poticanja i podupiranja djece u samostalnom istraživanju, stvaranju osobnog identiteta i razvijanju socijalnih vještina (Miljak i Vujičić, 2002).

Integracija pokreta je proces koji pomaže djeci razviti motoričke vještine, koordinaciju, sposobnost kretanja i svijest o vlastitom tijelu. Jedna od mnogo uloga odgajatelja u tom procesu je planiranje i pružanje adekvatnih aktivnosti djeci. Odgajatelji trebaju planirati i organizirati raznovrsne aktivnosti koje potiču razvoj motoričkih vještina kod djece. To uključuje igre, vježbe, sportske aktivnosti i druge oblike tjelesne aktivnosti prilagođene dobi i razini razvoja te interesu djece. Također, od iznimne je važnosti da odgajatelj individualno pristupa svakom djetetu s obzirom da je svako dijete jedinstveno, a odgajatelji trebaju prepoznati potrebe i razlike u motoričkom razvoju kod svakog pojedinca. Prilagođavanje programa i aktivnosti kako bi odgovarale potrebama svakog djeteta ključno je za uspješnu integraciju pokreta. Odgajatelji imaju veliku ulogu kod poticanja sigurne okoline tijekom tjelesnih aktivnosti kako bi se smanjila mogućnost ozljede i kako bi se promicalo samopouzdanje. To uključuje provjeru opreme, nadgledanje aktivnosti i osiguranje da su površine na kojima se igraju sigurne. Od iznimne je važnosti pružanje podrške i motivacije djeci da sudjeluju u tjelesnim aktivnostima i razvijaju pozitivan odnos prema vježbanju. Pohvale, podrška i ohrabivanje djece važni su elementi u integraciji pokreta. Kako bi se lakše pokret integrirao u odgojno-obrazovni rad, odgajatelj bi trebao educirati roditelje o važnosti tjelesne aktivnosti i kako podržati motorički razvoj svoje djece kod kuće. Dijalog između odgajatelja i roditelja ključan je za kontinuiranu potporu motoričkom razvoju djeteta. Jednako važna je i suradnja s terapeutima. U nekim slučajevima, djeca s posebnim potrebama ili motoričkim izazovima mogu trebati terapiju kako bi poboljšala svoje motoričke vještine, a odgajatelji bi trebali surađivati s terapeutima kako bi podržali integraciju ovih terapijskih elemenata u svakodnevnim aktivnostima djece. Na posljetku, potrebno je pratiti napredak svakog djeteta u razvoju motoričkih vještina, identificirati potencijalne poteškoće i prilagoditi pristup kako bi se potaknuo daljnji razvoj. Integracija pokreta, dakle, nije samo važna za razvoj tjelesnih vještina, već i za kognitivni, emocionalni i socijalni razvoj djece. Odgajatelji

imaju ključnu ulogu u stvaranju podražajnog okruženja koje potiče cjelovit razvoj djece kroz tjelesnu aktivnost.

Odgajatelji u ranom i predškolskom odgoju imaju veliku važnost kod integracije pokreta u odgojno-obrazovnom radu, a ona se odnosi na sposobnost djeteta da usklađuje i kontrolira svoje tjelesne pokrete te razvija motoričke vještine potrebne za provođenje svakodnevnih aktivnosti. Uloga odgajatelja u interakciji pokreta je:

1. Planiranje i provođenje aktivnosti: Jedna od uloga odgajatelja je planirati i provoditi raznovrsne aktivnosti u svrhu poticanja razvoja različitih motoričkih vještina kod djece (igre koje potiču finu i grubu motoriku, ravnotežu, koordinaciju, snagu i izdržljivost).
2. Prilagođavanje aktivnosti različitim potrebama: Svako dijete ima svoje jedinstvene potrebe i sposobnosti. Odgajatelj treba prilagoditi aktivnosti kako bi odgovarale individualnim razinama razvoja djece i poticale njihov napredak.
3. Poticanje slobodnog kretanja: Pružanje djece slobode za istraživanje vlastitog tijela kroz slobodno kretanje igra ključnu ulogu u razvoju motoričkih vještina. Odgajatelji mogu stvarati sigurno okruženje gdje djeca mogu istraživati i vježbati različite pokrete.
4. Poticanje sportskih i igračkih aktivnosti: Uključivanje sportskih i tjelesnih aktivnosti u svakodnevni raspored pridonosi razvoju motoričkih vještina. Odgajatelji mogu organizirati sportske igre, plesne aktivnosti, vježbe ili čak jednostavne igre poput hvatanja lopte.
5. Poticanje igranja na otvorenom: Igranje na otvorenom prostoru pruža djeci priliku za raznolike pokrete. Odgajatelji mogu organizirati vanjske aktivnosti poput trčanja, skakanja, vožnje bicikla i penjanja na igralištu, ali su jednako vrijedne i slobodne aktivnosti djece na vanjskom prostoru.
6. Suradnja s stručnjacima: Ako primijetite da dijete ima posebne potrebe ili izazove u integraciji pokreta, suradnja s terapeutima i stručnjacima može biti ključna. Odgajatelji mogu raditi zajedno s roditeljima i stručnjacima kako bi pružili individualiziranu podršku.
7. Pozitivno ohrabrivanje: Ohrabrivati djecu kroz pozitivne povratne informacije i pohvale pridonosi njihovom samopouzdanju i motivaciji za učenje novih pokreta i vještina.



Integracija pokreta u ranom djetinjstvu ima dugoročne koristi za cjelokupni razvoj djeteta. Stoga je uloga odgajatelja ključna u stvaranju poticajnog okruženja koje podržava raznovrsne motoričke vještine djece.

## **2. Pregled dosadašnjih istraživanja (sažeci radova na temu – motorička znanja djece)**

Cilj istraživanja prema Vlašiću (2020.) bio je identificirati razlike u motoričkim vještinama djece različitih prehrambenih statusa s obzirom na njihov indeks tjelesne mase. Istraživanje je obuhvatilo preko 1000 djece predškolske dobi (prosjeck dobi je 5 godina) iz hrvatskih dječjih vrtića. Varijable korištene u navedenom istraživanju bile su tjelesna visina i težina. Zaključuje se kako ne postoji značajna povezanost motoričkih vještina djece različitog indeksa tjelesne mase. Bez obzira na dobnu skupinu, nije bilo značajnih razlika u lokomotornim i manipulativnim vještinama kod djece. Međutim, kod djece starije od 5 godina, uočena je izrazita korelacija između motoričkih sposobnosti i stupnja uhranjenosti djece, pri čemu su djeca s pretilošću postizala znatno lošije, odnosno niže rezultate.

Hasti (2020). u svojem istraživanju navodi kako je motorički razvoj proces rasta i razvoja sposobnosti kretanja djeteta te kako je povezan s razvojem središnjeg živčanog sustava djece, kao i njihovog mozga. Prema tome, svaki jednostavan pokret je rezultat složenih obrazaca interakcije različitih i optimiziranih pojedinih sustava. Vrsta provedenog istraživanja je opservacijsko istraživanje s pristupom. Istraživanje je provedeno u popularnoj četvrti jednog sela u Indoneziji. Rezultati istraživanja pokazuju kako od 30 ispitanika, 14 djece ima normalan motorički razvoj, dok 6 djece ima poremećaje u motoričkom razvoju. Zaključak ovog istraživanja prema Hasti (2020). je značajna povezanost motoričkih znanja i stava djece, ne s njihovim motoričkim razvojem, već s obiteljskim prihodima.

Yusridawati (2022). navodi kako zaostajanje u rastu predstavlja velik problem jer može rezultirati visokim stopama smrtnosti, neuspjehom u cjelovitom razvoju, uzrokovati kognitivne i motoričke probleme kod djece, rizik od pretilosti te postignuća u učenju ispod optimalnog. Učestalost zastoja u rastu, 2018. godine u Nangroe Aceh Darussalam bila je 10,69% te je ta brojka

2019. godine porasla na 12,37%. Najveća prevalencija zaostajanja u rastu je u Gayo Lues Regency od 17,94%. Ciljevi istraživanja bili su saznati odnos između znanja i stava majke prema zaostajanju u rastu u selu Kutelintang, Gayo Lues Regency 2022. godine. Ova vrsta istraživanja je opisna korelacija, dizajn presjeka. Populacija u ovoj studiji bile su sve majke koje su imale mlađu djecu. U selu Kutelintang bilo je 30 ljudi. Tehnika uzorkovanja bila je totalno uzorkovanje te su podaci prikupljeni upitnikom i izravnim promatranjem te obrađeni Chi Square testom. Rezultati prikazuju kako je negativan stav prema zastoju u rastu imalo čak 18 osoba (60,0%), a zastoj u rastu pojavio se kod 21 ispitanika (70,1%). Rezultati Chi Square testa, odnosno dobiveni rezultati p imaju vrijednost 0,002. Ova vrijednost je manja od 0,05 te je prema tome prva hipoteza prihvaćena, što znači da postoji značajan odnos među znanjem i majčinim stavovima protiv incidenata zaostajanja u rastu u selu Kutelintang, pokrajina Gayo Lues 2022. godine.

Nadalje, u istraživanju o morfološkim karakteristikama kao prediktivnom faktoru biotičkog motoričkog znanja, Pelemiš i suradnici (2021). na uzorku od ukupno 56 ispitanika, podijeljenih u dva poduzorka: 30 dječaka i 26 djevojčica, provode mjerenja 8 antropometrijskih mjera i procjena biotičkog motoričkog znanja motoričkim testom „Test grubog motoričkog razvoja“ (TGMD). Cilj istraživanja temelji se na utvrđivanju spolne razlike kod morfoloških karakteristika djece predškolske dobi te povezanost morfoloških karakteristika s motoričkim testom za procjenu biotičke motorike za oba spola. Rezultati istraživanja ukazuju na morfološke razlike između dječaka i djevojčica, posebno u vezi s motoričkim testovima, transverzalnom i longitudinalnom dimenzionalnošću, potkožnim masnim tkivom, volumenom i masom tijela. Također vidljivo je kako je sustav prediktorskih varijabli kod djevojčica povezan s varijablom za procjenu biotičkog motoričkog znanja, dok se to za dječake ne može tvrditi. Osim toga, primjećuje se da postoji linearnost rezultata koja ukazuje na smanjenje sposobnosti djevojčica da postignu bolje rezultate u motoričkom testu zbog postotka tjelesne masti, koji ima kontrolu nad sustavom za strukturiranje pokreta. U istraživanju se navodi kako bi kod predškolske djece bilo korisno koristiti motoričke testove koji uključuju različite situacije te poboljšavaju brzinu alternativnih pokreta rukama, eksplozivnu snagu i mehanizme strukturiranja pokreta.

Sudjelovanje djece u tjelesnoj aktivnosti vodeći je pokazatelj zdravlja u borbi protiv pretilosti i sjedilačkog načina života koji je sve češća pojava u cijelome svijetu. Izazov za borbu protiv ovog problema stavljen je u ruke odgojitelja ranog i predškolskog odgoja. Međutim, u istraživanju se

navodi kako postoji malo dokaza da odgajatelji ranog i predškolskog odgoja imaju vještine i znanje za osmišljavanje i provedbu odgovarajućih praksi kretanja za malu djecu. Svrha ovog istraživanja bila je procijeniti učinkovitost programa integracije pokreta u svakodnevni životi koji se provodi u odgojno-obrazovnim ustanovama. Sudionici su bila 33 predškolca te su rezultati pokazali kako je poboljšanje motoričke sposobnosti primijećeno u kontrolnoj ( $p = 0.02$ ), ali i u eksperimentalnoj ( $p = 0.001$ ) skupini. Međutim, poboljšanje primijećeno u eksperimentalnoj skupini bilo je značajno veće od kontrolne skupine ( $p = 0.04$ ). Prihvatljivost intervencijskog upitnika pokazala je da je intervencija bila laka za provedbu u odgojno-obrazovnim ustanovama i korisna za djecu (Vidoni i sur., 2014).

Cilj istraživanja pod nazivom „Razlike u motorici svladavanja prostora i kinantropološke karakteristike djece predškolske dobi“ bio je primijeniti sustav od 10 varijabli na uzorku od 60 djece predškolske dobi (28 dječaka i 32 djevojčice). Tri varijable odnose se na morfološke karakteristike, pet varijabli na motoričke sposobnosti, jedna varijabla na aerobne sposobnosti te se jedna varijabla odnosi na motoričke sposobnosti svladavanja prostora. Htjeli su utvrditi razlike u motoričkim postignućima i kinantropološkim karakteristikama djece s obzirom na dob i spol kako bi se formulirao što racionalniji postupak u planiranju kinezioloških sadržaja. Navedeno je istraživanje provedeno u Dječjem vrtiću Maksimir u Zagrebu. Pearsonov koeficijent korelacije pokazao je visoku pouzdanost ( $r = 0,89$ ) testa Svemirskog poligona. Rezultati t-testa potvrdili su postojanje statistički značajnih razlika u motoričkim postignućima i kinantropološkim karakteristikama djece s obzirom na dob, pri čemu starija djeca postižu bolje rezultate u svladavanju prepreka i u nekim kinantropološkim karakteristikama. Nadalje, uočene su specifične razlike između dječaka i djevojčica u korist dječaka u većini mjerenih varijabli, osim u varijabli koja je ispitivala fleksibilnost. Rezultati morfoloških karakteristika, motoričkih i funkcionalnih sposobnosti te razine biomotoričkih znanja za svladavanje prostora mogu pomoći odgojiteljima i kineziolozima u planiranju nastave TZK koja bi bila prilagođena individualnim potrebama svakog djeteta (Šuško i sur., 2020).

U istraživanju „Utjecaj pretilosti normalne tjelesne težine na temeljne motoričke sposobnosti djece predškolske dobi od 3 do 6 godina“, Musalek i suradnici (2017). navode kako se pretilost s normalnom težinom definira kao prekomjerna tjelesna masnoća, ali normalan ITM (indeks tjelesne mase). Iako su neka od prethodnih istraživanja otkrila da prekomjerna tjelesna masnoća kod djece

koči njihovu tjelesnu aktivnost i smanjuje mogućnost izvedbe motoričkih zadataka. Ovo istraživanje provedeno je s ciljem utvrđivanja hoće li pretela djeca normalne tjelesne težine u dobi od 3 do 6 godina imati znatno lošiju razinu osnovnih motoričkih sposobnosti u usporedbi s nepretilom djecom normalne težine. Uzorak istraživanja sastojao se od 152 djece predškolske dobi odabranih iz određenog okruga Praga, Češka Republika. Prema vrijednostima iz četiriju kožnih nabora: triceps, subscapula, suprailiaca, potkoljenica i ITM određene su tri kategorije djece u dobi od 3-6 godina: 1) normalne tjelesne težine pretilo  $n = 51$ ; 2) normalne težine bez pretile  $n = 52$ ; 3) prekomjerna tjelesna težina i pretilo  $n = 49$ . Pretela djeca normalne težine imala su značajno veću količinu masnog tkiva ( $p < 0,001$ ) nego nepretela djeca normalne težine, ali isti prosječni ITM. Štoviše, pretela djeca normalne tjelesne težine nisu imala znatno manju količinu potkožnog masnog tkiva na tricepsima i listovima u usporedbi s njihovim vršnjacima s prekomjernom težinom i pretilošću. U većini testova, pretela djeca predškolske dobi s normalnom težinom pokazala su najlošiju izvedbu motoričkog zadatka. Štoviše, pretela djeca normalne težine imala su znatno lošiji ukupni standardni rezultat (38,82) u usporedbi s nepretilim vršnjacima normalne težine (52,27);  $p < 0,05$ . Nadalje, pretela djeca normalne težine imala su više od tri puta veću učestalost teškog motoričkog deficita (5). Rezultati ovog istraživanja su vrlo zabrinjavajući budući da indeksi, poput indeksa tjelesne mase, ne mogu identificirati pretile osobe normalne težine. Preporučamo provjeru stvarnog udjela pretile djece s normalnom tjelesnom težinom jer su oni vjerojatno izloženi većem riziku od zdravstvenih i motoričkih problema nego populacija s prekomjernom tjelesnom težinom te oni pretili zbog svoje niske nemasne mase.

Nadalje, istraživanje Salaj, S. i sur. (2019). kao glavnu svrhu rada navode utvrđivanje razlike u razini motoričkih sposobnosti između odabrane i neselektirane skupine djece u sportskoj gimnastici. Gimnastika je jedan od sportova koji se često stavlja unutar negativnog konteksta zbog rane specijalizacije djece, a istovremeno se smatra bazičnim, fundamentalnim sportom. Trideset i jedno dijete sudjelovalo je u ovoj studiji. Rezultati ukazuju na razlike u lokomotornim sposobnostima između odabrane i neselektirane grupe gimnastičara. Kada se uspoređuju dječaci i djevojčice, rezultati ne pokazuju spolne razlike u bruto motoričkom kvocijentu te lokomotornim ili manipulativnim vještinama, iako postoje značajne razlike u bruto motoričkom kvocijentu i lokomotornim vještinama kod odabranih djevojčica, u usporedbi s neodabranim djevojčicama. Ovi rezultati sugeriraju da ženski program natjecanja u predškolskoj dobi favorizira razvoj lokomotornih, ali ne i manipulativnih motoričkih sposobnosti. Bez obzira na sport kojim se

predškolska djeca bave, program vježbanja trebao bi biti multilateralan. Zbog toga u sportskoj gimnastici treba poticati multilateralni razvoj i uključivanje testova i vježbi i manipulativnih vještina, što bi moglo pozitivno utjecati na budući cjelokupni (motorički, socijalni i psihički) razvoj djece.

Glavni cilj istraživanja Vukelja, M. (2021)., napisan pod mentorstvom prethodno spomenute Sanje Salaj, bio je procijeniti tjelesnu aktivnost i motoričke sposobnosti djece predškolske dobi u Republici Hrvatskoj. Ispitanici istraživanja bili Hrvatski državljani, odnosno su 1654 dječaka i djevojčica (od 3 do 7 godina) i njihovih roditelja. Mjerenje je provedeno u dva dijela. U prvom dijelu roditelji su ispunjavali test koji se temelji na tjelesnoj aktivnosti djeteta i sjedilačkoj aktivnosti te upitnik koji određuje razinu vlastite tjelesne aktivnosti. U drugom dijelu ispitanice su motoričke sposobnosti djece predškolske dobi pomoću dva seta testova za procjenu motoričkog statusa. Rezultati dovode do zaključka kako djeca predškolske dobi ostvaruju prosječne rezultate motoričkih sposobnosti u odnosu na normalne vrijednosti korištenih testova. Istraživanje je, također, pokazalo da se djeca predškolske dobi u Hrvatskoj razlikuju po fizičkoj aktivnosti tijela, sjedilačkoj aktivnosti te motoričkim sposobnostima s obzirom na mjesto stanovanja. Najaktivnijim su se pokazala djeca predškolske dobi iz malih naselja splitske regije. Djeca predškolske dobi iz ruralnih naselja zagrebačke regije najviše vremena provode u sjedilačkim aktivnostima poput gledanja televizije ili igranja igrica na računalo. Nadalje, predškolska djeca iz urbanih naselja riječke regije najmanje vremena provode u sjedilačkim aktivnostima tijekom dana. U prvom setu testova najbolje rezultate postigla su djeca predškolske dobi iz gradskih naselja splitske regije, dok su najslabije rezultate postigla djeca predškolske dobi iz gradskih naselja riječke regije. U drugom setu testova najbolje rezultate postigla su djeca predškolske dobi iz gradskih naselja regije Zagreb, dok su najslabije rezultate postigla djeca predškolske dobi iz gradskih naselja regije Osijek. Analiza cjelokupnog uzorka djece predškolske dobi pokazuje da dječaci općenito prednjače u tjelesnoj aktivnosti i sjedilačkoj aktivnosti u odnosu na djevojčice. Postoji značajna razlika u sjedilačkoj aktivnosti prema dobi. Kako djeca rastu, vrijeme provedeno u sjedilačkim aktivnostima se povećava. Istraživanjem nisu utvrđene značajne razlike u tjelesnoj aktivnosti roditelja s obzirom na mjesto stanovanja i spol, kao ni značajna korelacija između ostalih tjelesnih aktivnosti roditelja i njihove djece predškolske dobi u Republici Hrvatskoj. Ovim istraživanjem po prvi je put omogućeno vrednovanje motoričkog razvoja djece predškolske dobi u Republici Hrvatskoj i

okolnih čimbenika koji na njega utječu. Ovim istraživanjem stvoreni su i preduvjeti za daljnja istraživanja utjecaja različitih programa vježbanja na motoričke sposobnosti djece.

## **3. Metodologija**

### **3.1. Cilj i hipoteze istraživanja**

Cilj ovog istraživanja je provesti kinematičku analizu motoričke strukture kotrljanja djece rane i predškolske dobi kako bi se utvrdila potencijalna odstupanja od idealne strukture kotrljanja te kako bi se analizirali oblici kretanja djece pri izvršavanju postavljenih zadataka.

Hipoteze istraživanja su sljedeće:

H1: Svi sudionici spadaju u normalan stupanj uhranjenosti.

H2: Ne postoji statistički značajna povezanost između kinematičkih varijabli vezanih uz kotrljanje i indeks tjelesne mase (ITM).

H3: Ne postoji statistički značajna razlika u kinematičkim varijablama kotrljanja između djece u jaslicama i vrtiću.

H4: Ne postoji statistički značajna razlika u kinematičkim varijablama djece pri kotrljanju (sve tablice) u odnosu na rekvizite.

### **3.2. Sudionici istraživanja**

Sudionici istraživanja su 21 dijete rane i predškolske dobi iz dječjeg vrtića „Morčić“ u Rijeci. Kinematička analiza motoričke strukture kotrljanja djece rane i predškolske dobi provedena je na djeci u dobi od 31 do 85 mjeseci starosti. Prosječna dob djece je 53 mjeseca. Pojedini sudionici istraživanja borave u odgojno-obrazovnoj skupini u kojoj se provodi sportski program.

### **3.3. Varijable istraživanja**

Morfometrijski aspekti ovog istraživanja obuhvaćaju dob ispitanika, visinu (izraženu u centimetrima), masu tijela (izraženu u kilogramima) te indeks tjelesne mase (ITM/BMI). U nastavku je opisana metoda mjerenja morfoloških varijabli korištenih u istraživanju. Visina tijela mjerena je pomoću centimetarske trake u uredu zdravstvene voditeljice vrtića. Traka je unaprijed zalijepljena vertikalno na zid, a zatim su se, uz pomoć knjige s tvrdim uvezom, uzele mjere visine svakog sudionika istraživanja. Nadalje, težina tjelesne mase djece izmjerena je digitalnom vagom postavljenom na vodoravnu podlogu, također u uredu zdravstvene voditeljice. Djeca su s obje noge stala na sredinu vage, zadržavajući uspravan položaj tijela. Indeks tjelesne mase izračunat je formulom koja uključuje omjer tjelesne mase izražene u kilogramima i kvadrata visine izražene u metrima. Ostale varijable relevantne za istraživanje obuhvatile su spol, prosječno trajanje okreta na leđa s loptom i bez te niz kosinu, okret na trbuh s loptom i bez te niz kosinu, odstupanje u nogama i kuku, koljenu i zglobu kuka, aktivacija trupa i glave, položaj ruku i nogu, prosječno trajanje ciklusa okretaja te praćenje putanje i ispravnost tehnike. Sve spomenute varijable praćene su prilikom analize i promatranja videozapisa djece u izvedbi motoričkih zadataka kotrljanja uz pomoć aplikacije Kinovea. Navedena aplikacija je digitalni alat za provođenje analiza videozapisa, dizajniran za analizu sporta i motoričkih zadataka. Prilikom provedbe analize videozapisa, Kinovea je omogućila jednostavno pregledavanje sadržaja snimljenih videozapisa.

Kutovi odstupanja mjereni su najčešće u videozapisima snimanim s bočne strane, ali razmak nogu prilikom kotrljanja mjerio se sa snimaka s prednje strane. U pojedinim snimkama djece nije bilo moguće odrediti odstupanje u nogama zbog izvođenja motoričkog zadatka kotrljanja ležeći glavom prema kameri.

### **3.4. Opis protokola istraživanja**

Istraživanje, odnosno kinematička analiza motoričke strukture kotrljanja djece rane i predškolske dobi provedena je sukladno s Etičkim kodeksom za djecu te je dobilo odobrenje na Odgajateljskom vijeću kao i od Učiteljskog fakulteta Sveučilišta u Rijeci. Roditelji djece koja su



sudjelovala u istraživanju upoznata su s načinom provedbe kinematičke analize motoričke strukture kotrljanja djece rane i predškolske dobi.

Istraživanje se provodilo u sportskoj dvorani dječjeg vrtića „Morčić“, u periodu od mjesec dana zbog neispravnosti snimaka i mjera potrebnih za provođenje istraživanja. Snimke koje su korištene u svrhu istraživanja snimljene su unutar 7 dana. Poteškoće su nastale prilikom snimanja djece jasličke dobi zbog razigranosti djece i potrebom djece za asistencijom ili blizine odgajatelja prilikom izvođenja zadanih zadataka. Za početak su prikupljeni podaci djece koja su odabrana za sudjelovanje u istraživanju, a zatim je provedeno mjerenje težine i visine svakog djeteta pojedinačno. Nakon prikupljenih podataka započinje snimanje djece u svrhu istraživanja. Djeca su snimana s prednje strane te s bočne strane prilikom izvedbe zadataka koristeći mobitel i GoPro kameru odgajatelja, provoditelja istraživanja. Djeci su zadana 3 motorička zadatka.

Prvi zadatak koji je zadan djeci bilo je kotrljanje. Prije nego li su djeci izrečene upute za zadatak, odgajatelj postavlja strunjače u dužini od 5 metara tako da su vidljive oznake svakog metra na podu dvorane. Nisu određena pravila kotrljanja te djeca nisu dobila uputu o postavi ruku, nogu, glave i slično. Djeca izvode zadatak tako da stanu pred strunjaču i na znak odgajatelja kreću s izvedbom.



*Slika 2: Dječak vrtićke dobi u izvedbi motoričkog zadatka "kotrljanje ravno" (fotografija iz autorske snimke)*

Drugi zadatak zadan djeci bilo je kotrljanje s loptom. Djeci nije specificiran način držanja lopte te prema tome pojedinci loptu drže iznad glave, a pojedinci na prsima. Djeca zadatak izvode na isti način kao i prethodni samo uz loptu koja se pokazala kao izvrsno pomagalo pri kotrljanju kod pojedinaca, najviše kod starije djece, odnosno djece vrtičke dobi, jer su loptu držali iznad glave. Djeca jasličke dobi loptu najčešće drže na prsima pa imaju teškoća prilikom izvođenja motoričkog zadatka kotrljanja.



*Slika 3: Dječak vrtičke dobi u izvedbi motoričkog zadatka "kotrljanje s loptom" (fotografija iz autorske snimke)*

Treći zadatak koji su sudionici u istraživanju izvodili bilo je kotrljanje niz kosinu. Jednako kao i prethodni zadaci, djeca nisu dobila upute za položaj tijela, držanje ruku, nogu i glave, ali su dobili uputu na koji će način započeti izvoditi kotrljanje niz kosinu. Djeca su imala teškoća kod izvođenja ovog motoričkog zadatka jer nisu bili u mogućnosti održavati putanju kretanja. Prosječan broj ciklusa kotrljanja napravljen na kosini je dva.



*Slika 4: Dječak vrtičke dobi u izvedbi motoričkog zadatka "kotrljanje niz kosinu" (fotografija iz autorske snimke)*

### **3.5. Statistička obrada podataka**

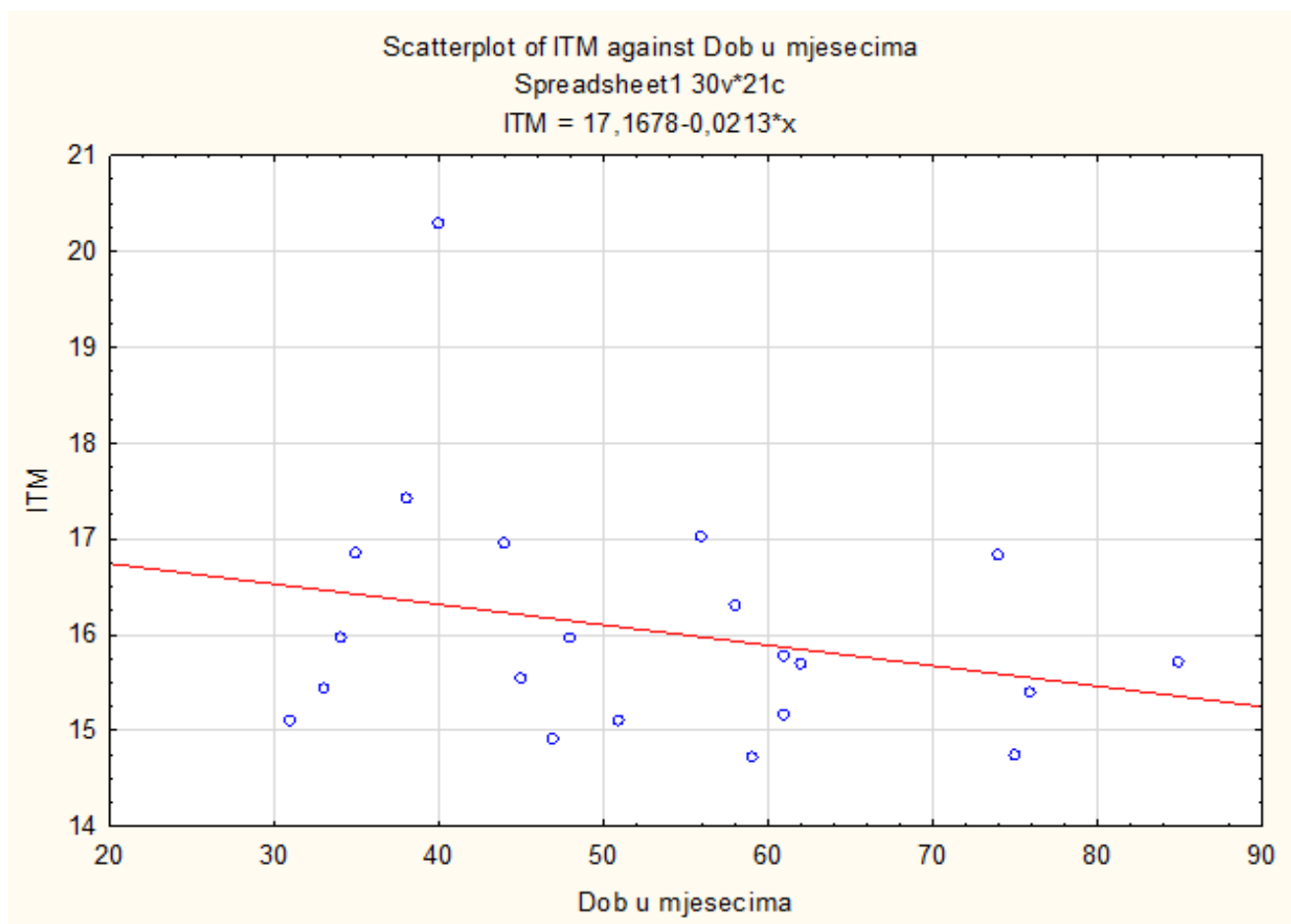
Podaci su analizirani u programu Statistica 14.0.1.25. Za sve su varijable izračunati su osnovni deskriptivni parametri: aritmetička sredina, standardna devijacija, minimalni i maksimalni rezultat. Povezanost je testirana Pearsonovim koeficijentom korelacije. Razlike između djevojčica i dječaka procijenjene su Studentovim t-testom za nezavisne uzorke te je za procjenu i definiranje obrazaca kretanja kod djece korištena metoda analize sadržaja. Svi su podaci prikazani u obliku tablica i grafikona, a statistička značajnost testirana na razini  $p < 0,05\%$ .

## 4. Rezultati i rasprava

*Tablica 1: Deskriptivni parametri morfoloških karakteristika djece*

	Mean	Minimum	Maximum	Std.Dev.
Tjelesna masa (kg)	18,85	11,7	28,2	4,06
Tjelesna visina (m)	1,08	0,86	1,34	0,12
ITM	16,03	14,72	20,28	1,25

Iz priložene tablice vidljivo je kako su razlike među djecom jako velike, odnosno raspon od minimalne i maksimalne tjelesne mase je velik. Nije jednostavno odrediti standard jer prevladava heterogenost. Heterogenost se odnosi na različitosti u fizičkim karakteristikama među djecom. Ove raznolikosti mogu proizaći iz genetskih faktora, različitih razina tjelesne spretnosti, raznolikosti u iskustvima ili specifičnih zdravstvenih uvjeta. Važno je napomenuti da je heterogenost u tjelesnoj masi i visini kod djece normalna pojava. Svaki pojedinac raste i razvija se na svoj jedinstven način i svojom brzinom, a razlike u fizičkim karakteristikama djece su očekivane. Važno je pružiti djeci poticaje i osigurati im zdravu prehranu, tjelesnu aktivnost i pravilnu medicinsku skrb kako bi potaknuli optimalan i cjelovit rast i razvoj. Muskulatura koja sudjeluje u kotrljanju je kralježnica i mišići uz kralježnicu te je kod svakog pojedinca u drugoj fazi razvoja. Međutim, kod svih sudionika istraživanja indeks tjelesne mase ne odskaače previše od prosjeka što je i vidljivo u Grafikonu 1 U ovom istraživanju niti jedno dijete nema prekomjernu tjelesnu masu, a većina djece ima visinu od 0,86 m do 1,34 m te je prosječna tjelesna visina 1,08 m. Dijete s najvećom tjelesnom masom od 28,2 kilograma, a ujedno i najvećom tjelesnom visinom od 1,34 metra ima 7 godina, međutim dijete od 3 godine i 3 mjeseca ima najveći indeks tjelesne mase od 20,28.



**Slika 5: Grafikon 1: Odnos dobi i indeksa tjelesne mase djece**

Priloženi Grafikon 1 prikazuje odnos dobi i tjelesne mase djece koja su bila dio istraživanja. Indeks tjelesne mase (BMI - Body Mass Index) je mjera tjelesne mase koja se koristi za procjenu tjelesne mase u odnosu na visinu. Kada je riječ o djeci, indeks tjelesne mase se koristi drugačije nego kod odraslih. Ovo je posebno važno jer se tijelo djece mijenja s rastom i razvojem. Provedeno je istraživanje unutar 19 europskih zemalja u sklopu Europske inicijative kako bi se pratila tjelesna masa djece, a provedeno je na 250 000 ispitanika (djece) od 6. do 9. godina. Mjera učestalosti, odnosno rasprostranjenosti djece koja imaju višak tjelesne mase u određenoj populaciji ili zajednici kreće se od 18% do 52% kod dječaka, a 13% do 43% kod djevojčica. Prekomjerna tjelesna masa kod djece nerijetko se povezuje s pretilošću, a to može imati negativne posljedice za zdravlje. Nadalje, mjera učestalosti ili rasprostranjenosti pretilosti biva od 6% do 28% kod dječaka te 4% do 20% kod djevojčica (Eu Cosi, 2013). S prekomjernom tjelesnom masom, prema istraživanju, u Hrvatskoj je 21,5 % dječaka te 20,3 % djevojčica u dobi od 6 do 9 godina.

Istraživanje je pokazalo da je od navedenog postotka pretilo 17,2% dječaka te 14% djevojčica (CroCosi, 2018).

Prema navedenom grafikonu vidljivo je kako je konstanta u padu te da nema većih odstupanja u odnosu tjelesne mase i dobi djece. Jedino veće odstupanje je vidljivo kod maksimalnog rezultata djeteta u dobi od 40 mjeseci i indeksa tjelesne mase od otprilike 20,28. Pojedinci koji su sudjelovali u istraživanju borave u odgojno-obrazovnoj skupini koja radi prema sportskom programu te nisu primijećene veće razlike u odnosu s ostalom djecom. Međutim, prisutna je velika heterogenost među djecom.

**Tablica 2: Deskriptivni parametri varijabli vezanih uz motoričku strukturu kotrljanja**

	AS±SD	Minimum	Maximum
Okret na leđa RAVNO	2,91±1,38	1,00	6,00
Okret leđa LOPTA	4,33±2,18	2,00	8,00
Okret na trbuh RAVNO	2,91±2,1	1,00	6,00
Okret trbuh LOPTA	4,57±2,81	1,00	8,00
Aktivacija trupa u fazi tranzicije RAVNO	1,52±0,21	1,00	2,00
Aktivacija trup tranzicija LOPTA	1,43±0,68	1,00	3,00
Aktivacija trup tranzicija KOSINA	1,48±0,6	1,00	3,00
Aktivacija glave RAVNO	1,81±0,93	1,00	3,00
Aktivacija glava LOPTA	1,33±0,73	1,00	3,00
Aktivacija glava KOSINA	1,52±0,81	1,00	3,00
T-ciklusa okretaja RAVNO	2413,92±1397,37	1130,50	6789,00
T ciklusa okretanja LOPTA	2872,31±1083,11	1432,75	5105,00
T ciklusa okretanja KOSINA	1732,71±970,46	917,50	5255,00
Broj ciklusa RAVNO	5,57±1,36	2,00	7,00
Broj ciklusa LOPTA	5,43±1,03	4,00	7,00
Broj ciklusa KOSINA	1,71±0,56	1,00	3,00
Odstupanje u nogama RAVNO	41,23±13,31	17,21	60,98
Odstupanje noge LOPTA	51,21±20,49	22,49	99,44
Odstupanje noge KOSINA	34,01±7,67	19,07	49,78
Odstupanje u kuku RAVNO	128,66±27,83	77,00	176,90
Odstupanja kuk LOPTA	123,25±31,59	70,20	173,50
Odstupanja kuk kosina	118,19±38,92	48,70	171,90

U priloženoj Tablici 2 moguće je vidjeti kako su prisutna velika odstupanja prilikom izvođenja motoričkog zadatka kotrljanja te nije moguće odrediti standard. Primjećuje se kako postoji velika razlika među minimalnim i maksimalnim trajanjem okretaja na ravnoj površini, s loptom i niz kosinu. Također, važno je napomenuti kako su vrlo velika odstupanja kod odstupanja u nogama prilikom kotrljanja ravno, s loptom i niz kosinu te kuku prilikom kotrljanja s loptom i niz kosinu. Iz navedenog je vidljivo kako je prisutna heterogenost. Heterogenost pri kotrljanju odnosi se na raznolikost svojstava, uvjeta ili karakteristika koje mogu utjecati na motoričku strukturu kotrljanja kod djece. Prilikom istraživanja uviđa se kako u završnoj fazi izvedbe kotrljanja događa promjena u tehnici izvedbe gdje nakon što glavnu ulogu ima aktivacija trupa, ulogu preuzimaju noge koje postaju zgrčene i opuštene. Djeca započinju izvođenje motoričkog zadatka kotrljanja vrlo dobro, pojedinci i odlično, međutim, već na sredini putanje pojedina djeca počinju mijenjati brzinu kotrljanja (usporavaju), ali i putanju. U Tablici 2 vidljivo je kako je kod kotrljanja niz kosinu izveden značajno manji broj ciklusa okretaja nego kod kotrljanja ravno i s loptom.

Tablica 3 prikazuje koliko su varijable povezane s indeksom tjelesne mase. Značajni rezultati zapisani su u crvenoj boji. Rezultati s negativnim predznakom u tablici ukazuju na to da će se rezultat značajno povećava u drugoj varijabli. Dakle, iz priloženog je moguće zaključiti da što je indeks tjelesne mase pojedinog djeteta manji, dijete će odraditi više ciklusa. Isto tako, kod djece kod kojih je indeks tjelesne mase veći, broj ciklusa je manji te se mjere u tablici bilježe bez negativnog predznaka, primjerice „Aktivacija glava LOPTA“. Kod kotrljanja s loptom povećana je aktivacija glave iz razloga što su djeca u rukama držala loptu te nisu bili u mogućnosti pomoći si rukama i iz tog razloga su započeli više aktivirati glavu. Djeca, sudionici u istraživanju, imala su teškoća kod izvođenja motoričkog zadatka kotrljanja ravno, kotrljanje niz kosinu im je bilo olakšano vezano uz brzinu, ali im je tehnika bila vrlo loša jer nisu mogli kontrolirati tu brzinu. S obzirom na sve navedeno, putanja kotrljanja nije bila ravna. Lopta je djeci vrtičke dobi služila kao pomagalo pri kotrljanju tako što im je fiksirala ruke iznad glave, ali samim time aktivirala trbušne i leđne mišiće što je olakšalo održavanje kontinuiteta kotrljanja. Za razliku od vrtičke dobi, djeci jasličke dobi lopta nije služila kao pomagalo, već im je otežala kotrljanje jer su loptu, uglavnom, držali na prsima zbog duljine ruku kojima nisu mogli držati loptu iznad glave. Kod motoričkog zadatka kotrljanja ravno djeca nisu imala ništa što bi im poslužilo kao pomagalu te su morali sami aktivirati muskulaturu trupa, ali i ostatak tijela kako bi izveli zadatak.

**Tablica 3: Povezanost segmenata pri kotrljanju i indeksa tjelesne mase**

	ITM
Okret na leđa RAVNO	0,09
Okret leđa LOPTA	-0,02
Okret na trbuh RAVNO	0,03
Okret trbuh LOPTA	0,36
Aktivacija trupa u fazi tranzicije RAVNO	-0,09
Aktivacija trup tranzicija LOPTA	-0,17
Aktivacija trup tranzicija KOSINA	0,36
Aktivacija glave RAVNO	0,21
Aktivacija glava LOPTA	0,84
Aktivacija glava KOSINA	-0,18
T-ciklusa okretaja RAVNO	-0,09
T-ciklusa okretaja LOPTA	0,33
T-ciklusa okretaja KOSINA	0,11
Broj ciklusa RAVNO	-0,68
Broj ciklusa LOPTA	-0,38
Broj ciklusa KOSINA	0,12
Odstupanje u nogama RAVNO	0,15
Odstupanje noge LOPTA	-0,33
Odstupanje noge KOSINA	0,23
Odstupanje u kuku RAVNO	-0,51
Odstupanja kuk LOPTA	-0,01
Odstupanja kuk kosina	0,42



**Tablica 4: Razlike u segmentima pri kotrljanju između djece u jaslicama i vrtiću**

	AS jasllice	AS vrtić	t-value	df	p
ITM	16,44	15,67	1,42	19	0,17
Okret na leđa RAVNO	3,5	2,36	2,03	19	0,05
Okret leđa LOPTA	4,6	4,09	0,52	19	0,61
Okret na trbuh RAVNO	2,5	3,27	-0,83	19	0,41
Okret trbuh LOPTA	5,4	3,81	1,74	19	0,09
Aktivacija trupa u fazi tranzicije RAVNO	1,6	1,45	0,64	19	0,52
Aktivacija trup tranzicija LOPTA	1,8	1,09	2,77	19	0,01
Aktivacija trup tranzicija KOSINA	1,7	1,27	1,7	19	0,11
Aktivacija glave RAVNO	1,8	1,81	-0,04	19	0,96
Aktivacija glava LOPTA	1,7	1,0	2,45	19	0,02
Aktivacija glava KOSINA	1,5	1,54	-0,12	19	0,91
T-ciklusa okretaja RAVNO	2552,37	2288,05	0,42	19	0,67
T ciklusa okretanja LOPTA	3549,79	2256,41	3,36	19	0,01
T ciklusa okretanja KOSINA	1606,37	1824,59	-0,47	17	0,64
Broj ciklusa RAVNO	5,4	5,72	-0,53	19	0,59
Broj ciklusa LOPTA	5,1	5,72	-1,43	19	0,16
Broj ciklusa KOSINA	1,9	1,54	1,49	19	0,15
Odstupanje u nogama RAVNO	32,63	48,26	-3,18	18	0,01
Odstupanje noge LOPTA	43,32	55,51	-1,18	15	0,25
Odstupanje noge KOSINA	32,75	35,03	-0,65	18	0,52
Odstupanje u kuku RAVNO	123,73	133,14	-0,76	19	0,45
Odstupanja kuk LOPTA	116,42	129,46	-0,94	19	0,35
Odstupanja kuk kosina	127,63	109,61	1,06	19	0,31

Priložena Tablica 4 prikazuje razlike u segmentima pri kotrljanju između djece u jaslicama i vrtiću. Za početak, u tablici je moguće primijetiti kako kod „Aktivacija trupa u fazi tranzicije RAVNO“, u jaslicama, nije prisutna aktivacija trupa, odnosno, statistički je značajno manja aktivacija nego kod djece vrtićke dobi. Međutim, djeca jasličke dobi statistički su značajno ispravnije izvodili zadatak zbog muskulature tijela i fleksibilnosti koja se s godinama smanjuje.

Što se tiče aktivacije glave prilikom kotrljanja s loptom, djeca jasličke dobi statistički značajno manje aktiviraju glavu za razliku od djece vrtićke dobi gdje sva djeca koriste glavu. Oni koriste glavu jer im lopta fiksira gornji dio tijela i trup te glavu koriste kao polugu. Može se reći kako je

djecu jasličke dobi lopta omela u izvođenju zadatka, odnosno, oni su ispravnije izvodili zadatak kotrljanja bez lopte, nego s loptom.

*Slika 6: Aktivacija glave prilikom izvođenja motoričkog zadatka kotrljanja s loptom.*



Nadalje, kod trajanja ciklusa okretanja s loptom, vidljivo je kako je taj ciklus trajao puno manje, odnosno, djeca vrtičke dobi su se brže kotrljala od djece jasličke dobi iako je i kod djece vrtičke dobi trajanje ciklusa okretaja bilo duže s loptom nego bez lopte i niz kosinu. Do toga je došlo iz razloga što su stariji i bilo im je jednostavnije izvoditi zadatak, a posebno s loptom koja im je pomogla kod ispravnijeg držanja tijela prilikom kotrljanja.

Odstupanje u nogama kod djece bilo je statistički značajno manje kod djece iz vrtičkih skupina nego kod djece iz jasličkih jer djeca vrtičke dobi imaju razvijeniju koordinaciju tijela od djece jasličke dobi, iako je vidljivo da sva djeca imaju slabije razvijenu muskulaturu trupa. Međutim, djeca iz jaslica imaju jaču muskulaturu trupa i nogu te su si iz tog razloga više pomagali nogama prilikom kotrljanja, a time stvarala veće odstupanje u nogama. Ovdje je bio mjeren razmak među nogama, među petama stopala. Kod pojedine djece nije bilo moguće izvršiti ovo mjerenje iz razloga što su zadatak izvodili nogama okrenutim suprotno od kamere, prema zidu. Kod izvođenja

motoričkog zadatka kotrljanja ravno kod jednog djeteta nije bilo moguće izmjeriti odstupanje u nogama, k od kotrljanja s loptom to nije bilo moguće napraviti kod četvero djece te pri kotrljanju niz kosinu to nije bilo moguće izmjeriti kod jednog djeteta.

**Tablica 5: Razlike u trajanju ciklusa okretanja pri kotrljanju**

	Mean	Std.Dv.	N	Diff.	Std.Dv. Diff.	t	df	p
T-ciklusa okretaja RAVNO	2413,92	1397,37						
T-ciklusa okretanja LOPTA	2872,31	1083,11	21	-458,38	1488,84	-1,41	20	0,17
T-ciklusa okretaja RAVNO	2179,04	1246,02						
T-ciklusa okretanja KOSINA	1732,71	970,04	19	446,33	1489,22	1,31	18	0,21
T-ciklusa okretanja LOPTA	2744,91	1018,14						
T-ciklusa okretanja KOSINA	1732,71	970,04	19	1012,21	940,41	4,69	18	0,0002

Nadalje, u Tablica 5 moguće je pročitati razlike u trajanju ciklusa okretaja pri kotrljanju djece. Primjećuje se kako je trajanje ciklusa okretanja djece vrtičke skupine statistički značajno kraće niz kosinu nego ravno s loptom, ali i bez lopte. Dakle, djeca vrtičke dobi brže su se kotrljala niz kosinu što je bilo i očekivano. Također, vidljivo je kako je ciklus trajao najduže kod motoričkog zadatka kotrljanja s loptom. Lopta se u ovom zadatku pokazala kao veliki ometajući faktor brzine izvođenja zadatka. Djeca jasličke dobi loptu su, u većini slučajeva, držali na prsima što im je uvelike otežalo izvođenje zadatka. Nadalje, djeca vrtičke dobi loptu su najčešće držali iznad glave.

**Tablica 6: Razlike u broju ciklusa okretanja pri kotrljanju**

	Mean	Std.Dv.	N	Diff.	Std.Dv. Diff.	t	df	p
Broj ciklusa RAVNO	5,57	1,36						
Broj ciklusa LOPTA	5,42	1,02	21	0,14	1,42	0,45	20	0,65
Broj ciklusa RAVNO	5,57	1,36						
Broj ciklusa KOSINA	1,71	0,56	21	3,85	1,38	12,72	20	0,00
Broj ciklusa LOPTA	5,42	1,02						
Broj ciklusa KOSINA	1,71	0,56	21	3,71	1,18	14,31	20	0,00

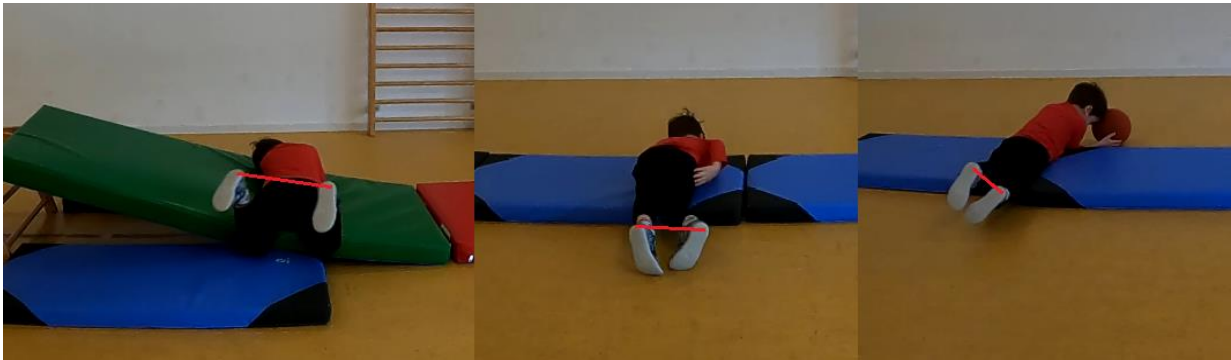
Kod Tablice 6 moguće je pročitati razlike u broju ciklusa okretanja pri kotrljanju te je vidljivo kako je tehnika kotrljanja lošija kod izvođenja zadatka kotrljanja niz kosinu, ali je napravljeno i manje ciklusa okretanja. Kod kotrljanja niz kosinu djeca nisu bila u mogućnosti držati putanju te su zbog toga napravila 3 ili manje ciklusa okretanja. Moguće je zaključiti kako bi bilo dobro da djeca za početak usvoje tehniku kotrljanja na ravnoj površini, a zatim prijeđu na kosinu.

Kod motoričkih zadataka kotrljanja ravno bez i s loptom gledala su se 4 ciklusa okretanja te je prema njima izračunat prosjek trajanja okretanja jer su sva djeca napravila 4 ili više ciklusa.

**Tablica 7: Razlike u odstupanju nogama pri kotrljanju**

	Mean	Std.Dv.	N	Diff.	Std.Dv. Diff.	t	df	p
Odstupanje u nogama RAVNO	42,79	13,06						
Odstupanje noge LOPTA	51,21	20,48	17	-8,42	23,69	-1,46	16	0,16
Odstupanje u nogama RAVNO	42,03	13,15						
Odstupanje noge KOSINA	34,20	7,83	19	7,83	11,85	2,88	18	0,01
Odstupanje noge LOPTA	51,21	20,48						
Odstupanje noge KOSINA	34,33	8,28	17	16,87	23,11	3,01	16	0,01

Razlike odstupanja u nogama kod djece bila su vidljiva kod izvođenja različitih motoričkih zadataka kotrljanja. Kod odstupanja u nogama mjerila se udaljenost pete lijeve i pete desne noge. Prilikom kotrljanja niz kosinu bila su prisutna najveća odstupanja u nogama iz razloga što djeca nisu bila u mogućnosti kontrolirati brzinu, a samim time i položaj nogu te su im noge opušteno i zgrčene, što dovodi do većeg odstupanja. U Tablici 7 je moguće pročitati kako je prisutna statistički značajna razlika u odstupanju u nogama jer je „p“ manji od 0,05, odnosno „p“ je 0,01, a isto je vidljivo u usporedbi kotrljanja bez i s loptom. Djeca, kod kotrljanja ravno, imaju puno manje odstupanje u nogama, odnosno, kotrljanje izvode pravilnije. Kod odstupanja u nogama, motoričkog zadatka kotrljanja s i bez lopte nema statistički značajne razlike.



**Slika 7: Odstupanje u nogama kod dječaka vrtičke dobi prilikom izvođenja motoričkog zadatka kotrljanja niz kosinu, ravno i s loptom (fotografija iz autorske snimke)**

**Tablica 8: Razlike u odstupanju u kuku pri kotrljanju**

	Mean	Std.Dv.	N	Diff.	Std.Dv. Diff.	t	df	p
Odstupanje u kuku RAVNO	128,66	27,83						
Odstupanja kuk LOPTA	123,25	31,59	21	5,41	40,49	0,61	20	0,54
Odstupanje u kuku RAVNO	128,66	27,83						
Odstupanja kuk KOSINA	118,19	38,91	21	10,46	44,84	1,06	20	0,29
Odstupanja kuk LOPTA	123,25	31,59						
Odstupanja kuk KOSINA	118,19	38,91	21	5,05	44,83	0,51	20	0,61

Kod odstupanja u kuku prilikom izvođenja motoričkog zadatka kotrljanja gledan je kut koljeno-kuk-rame. Priložena tablica prikazuje kako nema statistički značajne razlike kod odstupanja u kuku prilikom kotrljanja bez i s loptom, kao i kod kotrljanja na ravnoj površini i niz kosinu te kotrljanja s loptom i niz kosinu. Kod kotrljanja na ravnoj površini bez lopte najveće odstupanje u kuku izmjereno je kod djeteta ženskog roda, jasličke skupine od 77°. Nadalje, kod kotrljanja s loptom izmjereno je 70,2°, također kod djeteta jasličke skupine, ali muškog roda. U svim motoričkim zadacima kotrljanja, najveće odstupanje, odnosno najmanji kut, izmjeren kod djeteta muškog roda iz vrtičke skupine, od 48,7°.



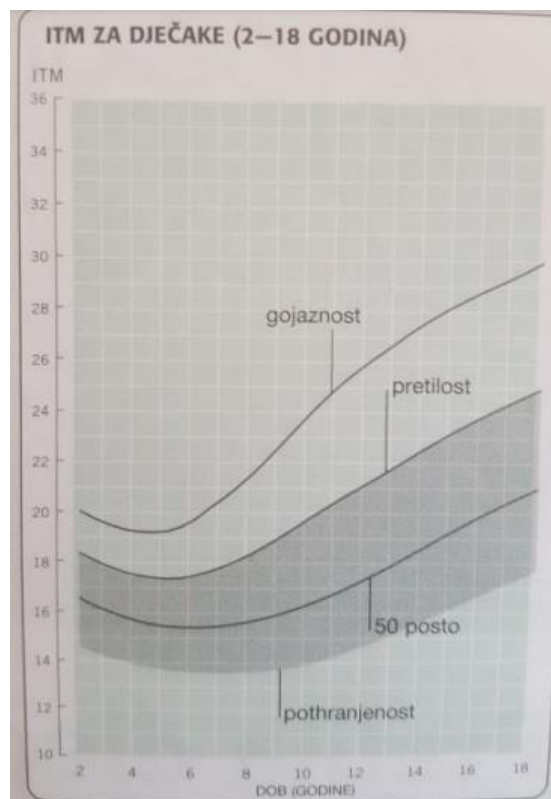
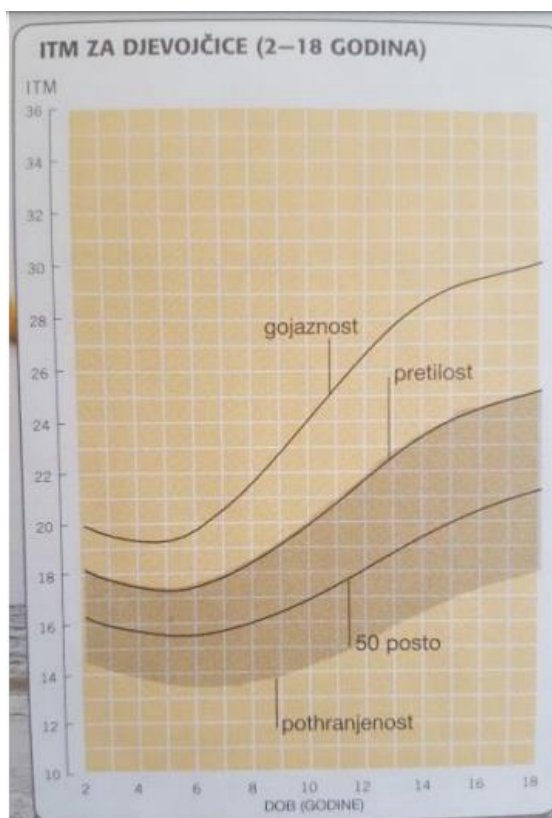
*Slika 8: Odstupanje u kuku kod dječaka vrtićke skupine od 48,7°*

Provedenom kinematičkom analizom na malom uzorku od ukupno 21 ispitanika, od kojih je 10 ispitanika jasličke dobi, dok je ostalih 11 vrtičke dobi, proučavale su se kinematičke varijable prilikom izvođenja motoričkih zadataka kotrljanja bez i s loptom, ali i kotrljanja niz kosinu. Navedene kinematičke varijable obuhvaćaju različite parametre koji opisuju gibanje tijela ispitanika tijekom tog motoričkog zadatka. Isto tako, provjeravala se valjanost 4 postavljene hipoteze. Od navedene 4 hipoteze, niti jedna nije prihvaćena, što je bilo i očekivano pri postavljanju hipoteza. Za početak bi bilo dobro naglasiti kako je u današnje vrijeme sve više pretilo djece te da se pretilost pojavljuje u sve ranijoj dobi. Razlozi za ovu pojavu mogu biti raznoliki i uključivati promjene u prehranbenim navikama, manjak tjelesne aktivnosti, genetske čimbenike te promjene u društvenom okruženju. Zdrava prehrana i normalan stupanj uhranjenosti kod djece predškolske dobi ključni su za optimalan rast, razvoj i održavanje dobrobiti. U jednom od čakovečkih dječjih vrtića provedeno je istraživanje o stanju uhranjenosti na 19 dječaka i 12 djevojčica iz dvije odgojno- obrazovne skupine. Za potrebe istraživanja prikupljeni su podaci o dobi djece, njihovim tjelesnim visinama i tjelesnim težinama. Na temelju tih podataka izračunan je indeks tjelesne mase (ITM) i pripadajući postotak. Rezultati navedenog istraživanja kojega je provela studentica Sveučilišta u Zagrebu ukazuju na to da 6 od 31 ispitanika, odnosno svako peto dijete ovog uzorka odstupa od normalnog stanja uhranjenosti (Kudih, 2019). Ovi rezultati potiču na razmatranje raznolikih faktora koji imaju potencijalni utjecaj na prehranbene navike i tjelesno zdravlje djece u predškolskoj dobi. Može se naglasiti važnost praćenja stanja uhranjenosti među djecom, pridonosenje zdravom razvoju i prepoznavanje potreba za prilagođenim pristupima kako bi se osigurala optimalna prehrana i rast svakog djeteta.

Analizom priloženih podataka u tablicama, primjetna je značajna varijabilnost među djecom u izvođenju motoričkih zadataka kotrljanja. Heterogenost, odnosno različitosti u sposobnostima i vještinama, prisutna je kod svih varijabli u navedenom istraživanju, proizlazeći iz genetskih faktora, tjelesne spretnosti, iskustava ili zdravstvenih uvjeta. Velika heterogenost dovodi do teškoća kod određivanja određenog standarda jer svako dijete izvodi kotrljanje na svoj način na što nam ukazuju rezultati unutar priloženih tablica ovog istraživanja. Kod svakog djeteta je prisutno različito odstupanje u nogama i kuku te je različit t-ciklusa okretaja, odnosno trajanje okretaja, držanje lopte, aktivacija glave i trupa te sve ostale proučavane varijable se kod svakog ispitanika razlikuju. Prilikom davanja uputa ispitanicima, nije im detaljno opisan način na koji bi trebali izvoditi motorički zadatak kotrljanja, što je uz ostale utjecaje, i dovelo do velike



heterogenosti među djecom. Kod motoričke strukture kotrljanja primijećena je velika varijabilnost u izvođenju zadataka među djecom. Različita odstupanja u nogama i kukovima sugeriraju na različite razine razvoja motoričkih vještina i koordinacije, ali i tjelesne mase i visine. Međutim, heterogenost je prisutna i kod tjelesne mase djece koja se proteže od 11,7 do 28,2 kilograma. Grafikon 1, koji prikazuje odnos dobi i tjelesne mase djece, ukazuje na veliku razliku indeksa tjelesne mase unutar istraživanog uzorka. Najveće odstupanje, odnosno pretilost, je primijećena kod maksimalnog rezultata djeteta, muškog spola, u dobi od 40 mjeseci. Nadalje, najniži indeks tjelesne mase od 14,72 je izmjeren kod djevojčice u dobi od 59 mjeseci. Analiza veze između indeksa tjelesne mase i motoričkih performansi ukazuje na kompleksne interakcije. Djeca s nižim indeksom tjelesne mase izvode više ciklusa, sugerirajući da manja tjelesna masa može biti povezana s bržim izvođenjem određenih motoričkih zadataka. Dakle, moguće je zaključiti kako raznolikost u motoričkom razvoju djece naglašava važnost prilagodbe programa vježbi prema individualnim sposobnostima i potrebama. Praćenje i poticanje razvoja motoričkih vještina u ranoj dobi ključno je za osiguranje temelja za daljnje fizičko zdravlje i razvoj djece. Globalni porast problema prekomjerne tjelesne mase i pretilosti predstavlja ozbiljnu prijetnju zdravlju stanovništva diljem svijeta. Navedeni izazovi postali su iznimno učestali, zamjenjujući tradicionalne probleme poput pothranjenosti i zaraznih bolesti koji su nekada bili glavni čimbenici lošeg zdravlja (Svjetska zdravstvena organizacija, 2000). Kao korisno sredstvo za procjenu količine tjelesne masti kod pojedinca igra ključnu ulogu. Kod djece diljem svijeta većina djece pripada kategoriju normalne težine, obuhvaćajući širok spektar visina i težina. Tablice indeksa tjelesne mase važan su alat koji pomaže liječnicima prepoznati djecu koja već pate od pretilosti ili su izložena riziku od nje (Gavin i sur., 2007). Implementacija preventivnih mjera i rane intervencije postaje ključna kako bismo suzbili rastući problem pretilosti među djecom i osigurali očuvanje njihovog dugoročnog zdravlja.



**Slika 8 i 9: Prikaz indeksa tjelesne mase za djevojčice i dječake prema Gavin i sur. (2007).**

Rezultati istraživanju pokazuju kako veliki utjecaj kod djece, na izvedbu motoričkog zadatka kotrljanja, imaju morfološke varijable poput visine, težine i dobi djeteta. Moguće je zaključiti kako hipoteza (H1) da svi sudionici spadaju u normalan stupanj uhranjenosti se prihvaća jer je u Graf 1 moguće vidjeti da je konstanta (crvena linija) u padu. Međutim, postoje blaga odstupanja od navedene konstante u odnosu tjelesne mase i dobi djece, ali je primijećeno i veće odstupanje kod maksimalnog rezultata dječaka u dobi od 40 mjeseci i indeksa tjelesne mase od otprilike 20,28. Svakako se može reći kako je prisutna iznimno velika heterogenost među djecom. Iako, prema grafovima Gavin i sur. (2007)., odnosno Slika 7 i 8 prikazuju da su pojedinci ove kinematičke analize pretili, a pojedina djeca i gojazna. Indeks tjelesne mase (ITM) kod djece rane i predškolske dobi varira ovisno o mnogim faktorima, uključujući dob, spol, etničku pripadnost i općenite razlike u genetskoj predispoziciji, a izračunava se dijeljenjem težine djeteta u kilogramima s kvadratom visine u metrima. U Tablici 3 je vidljivo kako je aktivacija glave prilikom kotrljanja ravno statistički značajno povezana s indeksom tjelesne mase, što znači da su djeca s povišenim indeksom tjelesne mase više aktivirala glavu prilikom faze tranzicije. Nadalje, vidljivo je i kako je

statistički značajno povezan ITM ispitanika s manjim brojem odrađenih ciklusa, odnosno djeca s povišenim indeksom tjelesne mase izvela su manji broj okretaja. Djeca s povišenim indeksom tjelesne mase često imaju smanjenu fizičku kondiciju ili motoričke sposobnosti, što može rezultirati većom potrebom za aktivacijom glave tijekom kotrljanja. Također, smanjenje broja odrađenih ciklusa može biti posljedica manje izdržljivosti ili snage. Povećana težina može otežati kretanje i izvođenje motoričkih aktivnosti. Povišen ITM kod djece može uzrokovati poteškoće u izvođenju više okretaja tijekom kotrljanja. Nadalje, povišen ITM kod pojedine djece može dovesti do različitog motoričkog razvoja u usporedbi s djecom s normalnim indeksom tjelesne mase, a može rezultirati različitim obrascima kretanja tijekom određenih aktivnosti poput kotrljanja. Povećana težina može utjecati i na biomehaniku tijela te može utjecati na različitost obrazaca kretanja i aktivacije mišića, uključujući i glavu. Isto tako, djeca s povišenim indeksom tjelesne mase često imaju različite obrasce životnog stila, uključujući prehrambene navike i razinu tjelesne aktivnosti. Ovi faktori mogu utjecati na njihovu sposobnost izvođenja određenih motoričkih zadataka. Što se tiče brzine kotrljanja, djeca s većim indeksom tjelesne mase sporije su se kotrljala prilikom izvođenja motoričkog zadatka kotrljanja niz kosinu od djece s manjim indeksom tjelesne mase. Dakle, zaključujemo kako postoji statistički značajna povezanost između kinematičkih varijabli vezanih uz kotrljanje i indeks tjelesne mase (ITM), odnosno da se hipoteza (H2) odbacuje. Međutim, sljedeća istraživanja nisu dovela do istih rezultata. Istraživanje prema Vlašić (2020). navodi kako rezultati njegova istraživanja nisu pomogli da se ustanovi značajna povezanost motoričkih znanja djece s različitim stupnjem uhranjenosti temeljena na indeksa tjelesne mase. Također, unutar grupe djece iznad pet godina, prema rezultatima, nema značajne povezanosti indeksa tjelesne mase s manipulativnim i lokomotornim znanjima djece. U svojem istraživanju, Yang i sur. (2015)., htjeli su proučiti utjecaj spola, dobi i indeksa tjelesne mase na izvedbu motoričkih znanja. Istraživanje ih je dovelo do zaključka da dob djece ima veliki utjecaj na izvođenje motoričkih zadataka, a spol gotovo nema utjecaj na manipulativna znanja, kao što indeks tjelesne mase ne utječe na finu i grubu motoriku kod djece. Isto tako, Laukkanen i sur (2012). iznose u rezultatima kako indeks tjelesne mase ne utječe na izvedbu motoričkih zadataka. Nadalje, istraživanje Castebon i sur. (2012). iznosi slične rezultate rezultatima ove kinematičke analize, a to je kako preti djeca, kod izvođenja motoričkog zadatka skakanja, postižu slabe rezultate, a kod znanja fine i grube motorike nije bilo utjecaja. Nadalje, rezultati istraživanja koje navode Cheng i

sur. (2016), a čiji su ispitanici bila djeca predškolske dobi, ukazuju na to da s godinama raste i utjecaj indeksa tjelesne mase djeteta na njegova motorička znanja.

Kinematika se bavi opisivanjem kretanja objekata, a kinematičke varijable odnose se na veličine koje opisuju to kretanje. Kada govorimo o kinematičkim varijablama kotrljanja, mislimo na parametre koji opisuju gibanje tijela, u ovom slučaju, tijela koje se kotrlja. Neke od proučavanih varijabli bile su trajanje i broj ciklusa okretaja, aktivacija glave i trupa te odstupanje u nogama i kuku. Pri izvođenju motoričkog zadatka kotrljanja na ravnoj površini bez lopte, najveći kut odstupanja u kuku zabilježen je kod djeteta ženskog spola iz jasličke skupine te je iznosio  $77^\circ$ . U slučaju kotrljanja s loptom, najveće odstupanje od  $70,2^\circ$  izmjereno je kod djeteta muškog spola jasličke skupine. Neljak (2009). navodi kako se motorički razvoj djeteta odvija u smjeru od bliskih prema udaljenim dijelovima tijela u odnosu na kralješnicu (proksimalno – distalni smjer) i od glave prema nogama i stopalima (cefalo – kaudalni smjer). Nadalje, Horvat (1986; prema Neljak, 2009). dodatno pojašnjava proksimalno – distalni smjer kao sposobnost djeteta da kontrolira dijelove tijela bliže kralješnici prije nego one udaljenije od nje. S druge strane, cefalo – kaudalni smjer opisuje kao sposobnost djeteta da kontrolira pokrete glave prije pokreta tijela, a tek nakon toga razvija sposobnost kontrole pokreta donjih ekstremiteta. Nadalje, tijekom ciklusa okretanja s loptom, starija djeca vrtičke dobi su se kotrljala brže od mlađe djece jasličke dobi te su se, uglavnom, kretali jednom putanjom, dok su djeca jasličke dobi često mijenjala putanju i kotrljala se izvan strunjače. Ovo je vjerojatno rezultat starije dobi djece, a samim time i razvijenijoj muskulaturi tijela te se u starijoj dobi koordinacija pokreta i ravnoteža poboljšavaju, što im olakšava izvođenje zadatka. Lopta im je, također, uvelike pomogla te im je pružila podršku u održavanju ispravnog položaja tijela tijekom kotrljanja. Dakle, hipoteza (H3) se odbacuje iz razloga što u kinematičkim varijablama kotrljanja postoje statistički značajne razlike između djece vrtičke i jasličke dobi. U ranim fazama života, djeca razvijaju kontrolu nad vratom i trupom. Navedeni dijelovi tijela imaju ključnu ulogu kod sjedenja, puzanja i uspravljanja, odnosno kod osnovnih pokreta kojima se dijete mlađe od 3 godine koristi. S vremenom se razvijaju i trbušni mišići, počevši podizanjem glave za vrijeme ležanja na trbuhu te vježbanjem sjedenja i puzanja. Nadalje, kod djece jasličke dobi jačaju se mišići donjih ekstremiteta prilikom podizanja tijela nakon puzanja, ali i stajanja uz podršku. Sukladno tome, djeca jasličke skupine imaju statistički značajno manje odstupanje u nogama prilikom kotrljanja ravno, nego djeca vrtičke skupine. Kod vrtičke djece aktivniji su trbušni i leđni mišići te im u njihovoj aktivaciji i razvoju pomažu vještine

poput skakanja, trčanja i preskakanja. Isto tako, aktivnosti koje uključuju okretanje, savijanje i istežanje potiču koordinaciju navedene mišićne skupine. Dakle, djeca bivaju sve aktivnija i razvijaju mišiće nogu kroz trčanje, skakanje, druge aktivnosti. Ove aktivnosti potiču djecu vrtičke dobi da se više koriste donjim ekstremitetima prilikom kotrljanja, ali uz manje odstupanje u kukovima. Za razliku od djece jasličke dobi koja se više koriste mišićima trupa te kukovima prilikom kotrljanja te prilikom izvođenja dolazi do većeg odstupanja u kukovima. Starija djeca, odnosno djeca vrtičke dobi, pokazala su statistički značajno veće odstupanje u nogama prilikom kotrljanja u usporedbi s djecom iz jaslica što je vidljivo u Tablici 9.

**Tablica 9: Odstupanje u nogama i kukovima prilikom izvođenja motoričkog zadatka kotrljanja**

	AS jaslice	AS vrtić	t-value	df	p
Odstupanje noge RAVNO	32,63	48,26	-3,18	18	0,01
Odstupanje noge LOPTA	43,32	55,51	-1,18	15	0,25
Odstupanje noge KOSINA	32,75	35,03	-0,65	18	0,52
Odstupanje kuk RAVNO	123,73	133,14	-0,76	19	0,45
Odstupanja kuk LOPTA	116,42	129,46	-0,94	19	0,35
Odstupanja kuk KOSINA	127,63	109,61	1,06	19	0,31

Djeca vrtičke dobi koriste glavu tijekom izvođenja motoričkog zadatka kotrljanja s loptom. Razlog tome može biti, već spomenuta, lopta koja fiksira gornji dio tijela i trup, te djeca koriste glavu kao polugu kako bi podržala svoje kotrljanje. Suprotno tome, kod djece jasličke dobi primijećeno je da ih lopta ometa u izvođenju zadatka, te su pokazala bolju izvedbu zadatka kotrljanja bez lopte. Djeca jasličke dobi loptu su držala na prsima te im je samim time bilo otežano kotrljanje, a razlog tome je kratkoća ruku i nemogućnost držanja lopte iznad glave. Tijekom ciklusa okretanja s loptom, starija djeca vrtičke dobi su se kotrljala brže od mlađe djece jasličke dobi. Ovo je vjerojatno rezultat starije dobi djece, što im olakšava izvođenje zadatka, pogotovo uz pomoć lopte. Nadalje, prilikom kotrljanja niz kosinu djeca su imala poteškoća u održavanju putanje te su stoga izvela tri ili manje ciklusa okretanja. Na temelju toga, moglo bi se zaključiti da bi bilo korisno

da djeca prvo usvoje tehniku kotrljanja na ravnoj površini prije nego što pređu na kotrljanje niz kosinu ili uz druge rekvizite. Ova postupna progresija omogućava djeci da razviju osnovne vještine i koordinaciju potrebne za kotrljanje prije nego se suoče s dodatnim izazovima poput kosine. Stoga se hipoteza (H4) odbacuje iz razlog što postoje statistički značajne razlike u kinematičkim varijablama djece pri kotrljanju u odnosu na rekvizite.

Statistički značajno najmanje odstupanje u nogama su djeca imala prilikom kotrljanja niz kosinu, dok je statistički značajno najveće odstupanje u nogama izmjereno kod kotrljanja s loptom. Kao što je u radu već spomenuto, lopta je djeci vrtičkih skupina bila sredstvo koje im je pomoglo prilikom kotrljanja, dok je djeci jasličkih skupina uvelike otežala izvođenje zadatka. Međutim, prilikom kotrljanja s loptom, i jaslička i vrtička djeca imaju statistički značajno najveće odstupanje u nogama. Do toga dovodi koncentracija na držanje lopte. Starija djeca držala su loptu, ispruženim rukama, u zraku iznad glave te su se iz tog razloga više pomagala nogama kako bi izveli okretaj s leđa na trbuh i obrnuto. Kod mlađe djece, koja su držala loptu na prsima, također dolazi do velikog odstupanja u noga jer djeca nisu bila u mogućnosti koristiti gornji dio tijela zbog držanja lopte na prsima, već samo donje ekstremitete. Zaključujemo kako su djeca, prilikom izvođenja motoričkog zadatka kotrljanja s loptom i zbog angažiranosti gornjeg dijela tijela za držanje lopte, činila velika odstupanja u nogama jer su se njima koristila za vršenje okretaja. Nadalje, statistički značajno najmanje odstupanje u nogama izmjereno je prilikom izvođenja motoričkog zadatka kotrljanja niz kosinu jer su djeca izvela manji broj okretaja te su imali veću brzinu kod kotrljanja upravo zbog navedene kosine.

## 5. Zaključak

Kotrljanje predstavlja važnu fazu u motoričkom razvoju djece rane i predškolske dobi. Ova osnovna vještina ima pozitivan utjecaj na motorički, senzorni, kognitivni i socijalni razvoj djeteta. Kroz proces kotrljanja, djeca jačaju mišiće trupa, vrata i udova, razvijaju koordinaciju pokreta te unaprjeđuju prostornu svijest i orijentaciju. Motorički razvoj, posebno u ranim godinama, izuzetno je važan jer postavlja temelje za složenije motoričke aktivnosti poput puzanja, hodanja i trčanja. Kotrljanje također pridonosi senzornoj integraciji, poboljšavajući sposobnost djeteta da poveže informacije iz različitih osjetila. Kroz izvođenje motoričkih zadataka kotrljanja, djeca stvaraju temelje samopouzdanja i samostalnosti. Važno je naglasiti da su roditelji, odgajatelji i skrbnici ključni u podršci djetetu tijekom ovog razvojnog procesa. Pružanje poticaja i stvaranje sigurnog okruženja za vježbanje kotrljanja igraju presudnu ulogu u formiranju snažnih osnova za buduće motoričke vještine djeteta. U konačnici, razumijevanje važnosti kotrljanja u ranom djetinjstvu pomaže u stvaranju optimalnih uvjeta za zdrav razvoj djece i priprema ih za daljnje faze motoričkog

Kinematička analiza motoričke strukture kotrljanja djece rane i predškolske dobi dovela je do zaključka kako možemo izvući nekoliko ključnih spoznaja. Prvenstveno, istraživanje potvrđuje važnost praćenja i poticanja motoričkog razvoja djece u ranoj dobi, s obzirom na njegov ključan utjecaj na cjelokupno zdravlje, uključujući kognitivne, emocionalne i socijalne aspekte. Motorički razvoj odražava motoričku kompetenciju pojedinca, obuhvaćajući visoku razinu sposobnosti izvođenja različitih motoričkih vještina. Biotička motorička znanja, koja povezuju motoričke vještine s emocionalnim, socijalnim i kognitivnim aspektima, igraju ključnu ulogu u cjelovitom razvoju djeteta. Razvoj finih i grubih motoričkih vještina omogućava djeci istraživanje svijeta oko sebe i izražavanje sebe. Ova znanja također doprinose razvoju emocionalne inteligencije, koja uključuje prepoznavanje, razumijevanje i upravljanje emocijama. Poseban naglasak u istraživanju bio je stavljen na kinematičku analizu motoričkog zadatka kotrljanja. Rezultati su pokazali da morfološki čimbenici, poput visine, težine i dobi djeteta, imaju značajan utjecaj na izvedbu ovog motoričkog zadatka. Različitosti u motoričkom razvoju djece naglašavaju važnost prilagodbe programa vježbi prema individualnim sposobnostima i potrebama. Pojedina djeca koja su bila sudionici istraživanja svakodnevno borave u vrtićkim odgojno- obrazovnim skupinama koje rade

po sportskom programu. U ovom istraživanju nisu bile primijećene veće razlike prilikom izvođenja motoričkog zadatka kotrljanja među djecom vrtičke dobi, odnosno među djecom starije dobi koja borave i one koja ne borave u skupini koja radi po sportskom programu. Istraživanje također sugerira da korištenje rekvizita poput lopte i kosine može utjecati na kinematičke varijable kotrljanja, te da bi postupna progresija u uvježbavanju tehnika kotrljanja mogla biti korisna za optimalan razvoj motoričkih vještina djece. Utvrđeno je da su djeca starije dobi imala bržu izvedbu kotrljanja s loptom, vjerojatno zbog starije dobi koja olakšava izvođenje zadatka.

Dakle, ističe se važnost podrške optimalnom motoričkom razvoju djece kroz prilagođene programe vježbi, razumijevanje individualnih razlika te promicanje zdravih životnih navika. Ove spoznaje mogu pridonijeti daljnjem razvoju pedagoških pristupa i podrške u oblasti rane dječje motorike. Ovo istraživanje ne samo da doprinosi akademskom polju razvojne psihologije i pedagogije, već također ima praktične implikacije za odgojitelje, roditelje i stručnjake u radu s djecom rane i predškolske dobi. Razumijevanje kinematičkih aspekata motoričkog zadatka kotrljanja omogućava prilagodbu pedagoških pristupa i razvoj programa podrške koji su usmjereni na potrebe svakog djeteta. Ovo istraživanje pridonosi stvaranju boljih uvjeta za rani razvoj motoričkih vještina, promičući optimalan razvoj djece u njihovim najranijim godinama života. Također, igra važnu ulogu u prepoznavanju potencijalnih rizika od ozljeda i pravilnom oblikovanju sportskih programa. U konačnici, motorički razvoj djece ima dugoročan utjecaj na njihovo opće zdravlje i dobrobit.



## 6. Literatura

1. Begum, S., Naeem Ullah, Dr. M., & Shaeen, Dr. G. (2022). Effect of Fine Motor Skill activities on Handwriting of Low Achiever Students and High Achiever Students at Elementary Level in Khyber Pakhtunkhwa, Pakistan. *International Research Journal of Education and Innovation*, 3(2), 48–57. [https://doi.org/10.53575/irjei.v3.02\(22\)5.48-57](https://doi.org/10.53575/irjei.v3.02(22)5.48-57)
2. Castetbon, K., Andreyeva, T. (2012). Obesity and motor skills among 4 to 6-year-old children in the united states: nationally-representative surveys. *BMC Pediatrics* 2012, 12:28 doi:10.1186/1471-2431-12-28
3. Cheng, J. i sur. (2016). Obesity leads to declines in motor skills across childhood. *Child: care, health and development*, 42(3), 343-350.
4. Gidion, H. (2020). The Importance of Measuring Fine Motor Skill in Early Children's Education. Atlantis Press. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.200331.160>
5. 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.
6. Findak, V. i Delija, K. (2001). *Tjelesna i zdravstvena kultura u predškolskom odgoju*. Priručnik za odgojitelje. Zagreb: EDIP d.o.o.
7. Findak, V. (2003). *Metodika tjelesne i zdravstvene kulture, priručnik za nastavnike tjelesne i zdravstvene kulture*. Zagreb: Školska knjiga
8. Gallahue, L. (2012). *Understanding Motor Development: Infants, Children, Adolescents, Adults*. London: McGraw-Hill Education.
9. Gavin, M. L., Doweshen S. A.; Izenberg N. (2007.). *Dijete u formi : praktičan vodič za odgoj zdrave i aktivne djece – od novorođenčeta do tinejdžera*. Zagreb: Mozaik knjiga
10. Hasti, H. (2020). Factors Related to the Development of Children's Motoric in Integrated Service Post Sawi Massamaturu Village, Takalar Regency. *Journal of Asian Multicultural Research for Medical and Health Science Study*, 1(1), 17–21. <https://doi.org/10.47616/jamrmhss.v1i1.19>

11. Horvat, V., Babić, V., Jenko Miholić, S. (2013). Razlike po spolu u nekim motoričkim sposobnostima djece predškolske dobi. *Hrvatski časopis za odgoj i obrazovanje*, 15 (4), 959 – 980.  
[https://hrcak.srce.hr/index.php?id\\_clanak\\_jezik=167563&show=clanak](https://hrcak.srce.hr/index.php?id_clanak_jezik=167563&show=clanak)
12. Kosinac, Z. (2011). *Morfološko – motorički i funkcionalni razvoj djece uzrasne dobi od 5. do 11. godine*. Split: Savez školskih športskih društava grada Splita.
13. Kundih, V. (2019). *Stanje uhranjenosti djece predškolske dobi* (Završni rad). Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Učiteljski fakultet. Preuzeto s <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:147:935593>
14. Laukkanen, A., Pesola, A. J., Fini, T., Saakslahki, A. (2017). Body Mass Index in the Early years in Relation to Motor Coordination at the Age of 5-7 years. *Sports* (2075-4663), Vol. 5 Issue 3, p1 – 11, 11p
15. Marić, M. i Nurkić, D. (2014). Uloga odgajatelja u poticanju dječje ekspresivnosti pokreta. *Dijete, vrtić, obitelj*, 20 (75), 16-18. Preuzeto s <https://hrcak.srce.hr/159076>
16. Metikoš, D., Mraković, M., Prot, F. i Findak, V. (1990). *Razvojne karakteristike opće motoričke sposobnosti učenika*. *Kinesiology*, 22. (1.-2.), 21-24. Preuzeto s <https://hrcak.srce.hr/257239>
17. Mikas, D. i Roudi, B. (2012). *Socijalizacija djece s teškoćama u razvoju u ustanovama predškolskog odgoja*. *Paediatrics Croatia*, 56 (Suppl. 1), 207-214.
18. Morley, D. i Bailey, R. (2018). *Early years physical development: The role of preschool staff*. *European Physical Education Review*, 24(1), 4-18.
19. Morris, A. M., Williams, J. M., Atwater, A. E., & Wilmore, J. H. (1982). Age and Sex Differences in Motor Performance of 3 Through 6 Year Old Children. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 53(3), 214–221.  
<https://doi.org/10.1080/02701367.1982.10609342>
20. Musalek, M., Kokstejn, J., Papez, P., Scheffer, C., Mumm, R., Czernitzki, A. F., & Koziel, S. (2017). Impact of normal weight obesity on fundamental motor skills in pre-school children aged 3 to 6 years. *Anthropologischer Anzeiger*, 74(3), 203–212.  
<https://doi.org/10.1127/anthranz/2017/0752>
21. Neljak, B. (2009). *Kineziološka metodika u predškolskom odgoju*. Zagreb: Kineziološki fakultet.

22. Pelemiš, V. M., Prskalo, I., Momčilović, Z., & Momčilović, V. (2021). Morphological characteristics as a predictive factor of biotic motor knowledge. *Sportske Nauke i Zdravlje*, 11(1), 29–43. <https://doi.org/10.7251/SSH2101029P>
23. Petrić, V. (2022). *Kineziološke aktivnosti djece rane i predškolske dobi – postignuća kineziološke metodike*. Sveučilište u Rijeci, Učiteljski fakultet.
24. Petrić, V. (2021). *Osnove kineziološke edukacije*. Sveučilište u Rijeci, Učiteljski fakultet.
25. Petrić, V. (2019). *Kineziološka metodika u ranom i predškolskom odgoju i obrazovanju*. Sveučilište u Rijeci, Učiteljski fakultet.
26. de Privitellio, S., Caput Jogunica, R., Gulan, G. i Boschi, V. (2007). Utjecaj sportskog programa na promjene motoričkih sposobnosti. *Medicina Fluminensis : Medicina Fluminensis*, 43.. (3), 204-209. Preuzeto s <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:184:496548>
27. Salaj, S., Milcic, L., & Simunovic, I. (2019). Differences in motor skills of selected and non-selected group of children in artistic gymnastics in the context of their motor development. *Kinesiology (Zagreb, Croatia)*. 51(1), 133. <https://doi.org/10.26582/k.51.1.16>
28. Schmidt, R. A. (2005). *Motor Control and Learning: A Behavioral Emphasis*. Champaign, IL: Human Kinetics.
29. Sekulić, D., & Metikoš D. (2007). *Osnove transformacijskih postupaka u kineziologiji*. Split. Sveučilište u Splitu, Fakultet prirodoslovno – matematičkih znanosti i kineziologije.
30. Šuško, V., Trajkovski, B., & Tomac, Z. (2020). Differences in the motor skill of mastering space and the kinanthropological characteristics of preschool children. *Sport Science*, 13(1), 132–136.
31. Trajkovski, B., Višić, B., Višić, F. (2004). *Vrednovanje motoričkih znanja i sposobnosti kod djece predškolske dobi*. Na 13. ljetnoj školi kineziologa, 19.- 23.6.2004. Rovinj: Hrvatski kineziološki savez.
32. Vidoni, C., Lorenz, D. J., & de Paleville, D. T. (2014). Incorporating a movement skill programme into a preschool daily schedule. *Early Child Development and Care*, 184(8), 1211–1222. <https://doi.org/10.1080/03004430.2013.856895>

33. Vlašić, D. (2020). *Povezanost indeksa tjelesne mase s motoričkim znanjima djece* (Diplomski rad). Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet. Preuzeto s <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:117:442662>
34. Vujičić, L., Petrić, V. (2021). *Integrirano učenje uz pokret u ustanovama ranog odgoja*. Rijeka: Sveučilište u Rijeci, Učiteljski fakultet.
35. Vukelja, M. (2021). *Tjelesna aktivnost i motorička znanja djece predškolske dobi u Republici Hrvatskoj* (Disertacija). Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet. Preuzeto s <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:117:252671>
36. Yang, S., Lin, S., Tsai, C. (2015). Effect Of Sex, Age, And Bmi On The Development Of Locomotor Skills And Object Control Skills Among Preschool Children. *Perceptual & Motor Skills, Physical Development & Measurement*. 121, 3, 873-888. DOI 10.2466/10.PMS.121c29x0
37. Yusridawati. (2022). The Relationship of Knowledge and Mother's Attitude to Stunting Incidence in Kutelintang Village, Gayo Lues District Year 2022. *Science Midwifery*, 10(5), 3685–3693. <https://doi.org/10.35335/midwifery.v10i5.914>
38. World Health Organization. (2000). Obesity: preventing and managing the global epidemic: report of a WHO consultation.

## PRILOG SLIKE

<i>Slika 1: Prikaz podjele temeljnih (biotičkih) motoričkih znanja prema (Findak i sur., 1998).....</i>	6
<i>Slika 2: Dječak vrtičke dobi u izvedbi motoričkog zadatka "kotrljanje ravno" (fotografija iz autorske snimke) .....</i>	25
<i>Slika 3: Dječak vrtičke dobi u izvedbi motoričkog zadatka "kotrljanje s loptom" (fotografija iz autorske snimke) .....</i>	26
<i>Slika 4: Dječak vrtičke dobi u izvedbi motoričkog zadatka "kotrljanje niz kosinu" (fotografija iz autorske snimke) .....</i>	27
<i>Slika 5: Grafikon 1: Odnos dobi i indeksa tjelesne mase djece.....</i>	29
<i>Slika 6: Aktivacija glave prilikom izvođenja motoričkog zadatka kotrljanja s loptom. ....</i>	34
<i>Slika 7: Odstupanje u nogama kod dječaka vrtičke dobi prilikom izvođenja motoričkog zadatka kotrljanja niz kosinu, ravno i s loptom (fotografija iz autorske snimke) .....</i>	38
<i>Slika 8: Odstupanje u kuku kod dječaka vrtičke skupine od 48,7° .....</i>	39

## PRILOG TABLICE

<i>Tablica 1: Deskriptivni parametri morfoloških karakteristika djece.....</i>	28
<i>Tablica 2: Deskriptivni parametri varijabli vezanih uz motoričku strukturu kotrljanja .....</i>	30
<i>Tablica 3: Povezanost segmenata pri kotrljanju i indeksa tjelesne mase.....</i>	32
<i>Tablica 4: Razlike u segmentima pri kotrljanju između djece u jaslicama i vrtiću .....</i>	33
<i>Tablica 5: Razlike u trajanju ciklusa okretanja pri kotrljanju.....</i>	35
<i>Tablica 6: Razlike u broju ciklusa okretanja pri kotrljanju .....</i>	36
<i>Tablica 7: Razlike u odstupanju nogama pri kotrljanju .....</i>	37
<i>Tablica 8: Razlike u odstupanju u kuku pri kotrljanju.....</i>	38
<i>Tablica 9: Odstupanje u nogama i kukovima prilikom izvođenja motoričkog zadatka kotrljanja 45</i>	