

# Prevalencija morfoloških obilježja djece u godini pred polazak u školu

---

**Hlača, Natali**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2023**

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

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:189:463518>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-03-21**



*Repository / Repozitorij:*

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



**SVEUČILIŠTE U RIJECI**  
**UČITELJSKI FAKULTET U RIJECI**

**Natali Hlača**

**Prevalencija morfoloških obilježja djece u godini pred polazak u školu**

**ZAVRŠNI RAD**

**Rijeka, 2023.**



**SVEUČILIŠTE U RIJECI**

**UČITELJSKI FAKULTET U RIJECI**

**Preddiplomski sveučilišni studij Rani i predškolski odgoj i obrazovanje**

**Prevalencija morfoloških obilježja djece u godini pred polazak u školu**

**ZAVRŠNI RAD**

**Predmet: Kineziologija**

**Mentor: dr.sc. Sanja Ljubičić**

**Student: Natali Hlača**

**Matični broj: 0299014680**

**U Rijeci,**

**rujan, 2023.**

## **Izjava o akademskoj čestitosti**

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

VLASTORUČNI POTPIS:

---

## *Zahvale*

*Želim se zahvaliti svojoj obitelji, prijateljima i kolegama na podršci tijekom studiranja i pisanja ovog završnog rada. Također zahvaljujem svojoj mentorici, dr.sc. Sanji Ljubičić, koja me je vodila u cijelom procesu pisanja te na pruženim konstruktivnim savjetima. Posebno želim zahvaliti svojim prijateljicama Evi, Karolini i Aniti što su moj oslonac i motivacija.*

## SAŽETAK

Cilj ovog istraživanja jest utvrditi trend razvoja morfoloških obilježja djece u godini pred polazak u školu. Istraživanje je obuhvatilo uzorak ispitanika od 72 djece u dobi od 76 do 93 mjeseci ( $AS \pm SD = 83,51 \pm 3,90$ ). Uzorak ispitanika uključuje 41 djevojčicu i 31 dječaka čiji su podatci prikupljeni iz Dječjeg vrtića Rijeka, točnije iz Centra predškolskog odgoja Zamet. Uzorak varijable čine morfološke mjere: tjelesna visina, tjelesna masa i indeks tjelesne mase. Rezultati istraživanja su pokazali da se povećanjem kronološke dobi, uočava uzlazna putanja prirasta tjelesne visine i tjelesne mase, dok se kod indeksa tjelesne mase uočio trend silazne putanje. Nadalje, djeca u dobi pred polazak u školu imaju prosječne vrijednosti ako ih se uspoređi sa standardnim vrijednostima Svjetske zdravstvene organizacije. Primijećena je i veća raspršenost uzorka u varijabli tjelesne visine u odnosu na preostale dvije promatrane varijable. Ovaj istraživački rad obogaćuje dosadašnju literaturu koja se bavi morfološkim statusom djece pred polazak u školu, može pomoći u određivanju ključnih parametara za procjenu morfološkog statusa koji bi se mogli primijeniti u budućem radu i ukazuje na aktualno stanje morfološkog statusa što omogućava analize u vidu daljnjih praktičnih djelovanja.

**Ključne riječi:** morfološke karakteristike; tjelesna visina; tjelesna masa; indeks tjelesne mase;

## **SUMMARY**

The aim of this research is to determine the development trend of morphological characteristics of children in the year before starting school. The research included a sample of 72 children aged 76 to 93 months ( $AS \pm SD = 83.51 \pm 3.90$ ). The sample of respondents includes 41 girls and 31 boys whose data were collected from the Rijeka Kindergarten, more precisely from the Zamet Preschool Education Center. The sample of variables consists of morphological measures: body height, body mass and body mass index. The results of the research showed that with the increase in chronological age, an upward trend of growth in body height and body mass was observed, while a downward trend was observed in the body mass index. Furthermore, children of pre-school age have average values when compared to the standard values of the World Health Organization. A greater dispersion of the sample was also observed in the body height variable compared to the last two observed variables. This research work enriches the existing literature that deals with the morphological status of children before starting school, it can help determine the key parameters for assessing the morphological status that could be applied in future work and indicates the current state of the morphological status, which enables analysis in the form of further practical actions.

**Keywords:** morphological characteristics; body height; body mass; body mass index



# SADRŽAJ

1. UVOD	1
2. RAZVOJNA OBILJEŽJA DJECE U GODINI PRED POLAZAK U ŠKOLU	3
2.1. Razvojna obilježja morfoloških karakteristika djece pred polazak u školu	4
2.1.1. Tjelesna visina-(TV)	6
2.1.2. Tjelesna masa-(TM)	7
2.1.3. Indeks tjelesne mase- (ITM)	7
2.2. Čimbenici koji utječu na rast i razvoj djece	10
3. PRAĆENJE MORFOLOŠKIH KARAKTERISTIKA- MJERENJE	14
3.1. Mjerni instrumenti za praćenje morfoloških karakteristika	14
4. DOSADAŠNJA ISTRAŽIVANJA	19
5. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA	23
5.1. Cilj i hipoteze istraživanja	23
5.2. Uzorak ispitanika	23
5.3. Uzorak varijabli	23
5.4. Opis protokola istraživanja	24
5.5. Statistička obrada podataka	24
6. REZULTATI	25
7. RASPRAVA	30
8. ZAKLJUČAK	33
9. LITERATURA	34

## 1. UVOD

Trend prekomjerne tjelesne mase neprestano raste i zahvaća sve veći udio ljudi u svijetu. Nedavno otkriveni podatci ukazuju na globalnu pretilost koja se utrostručila u posljednjih 50 godina što izaziva zabrinutost Svjetske zdravstvene organizacije. Prema istraživanjima iz 2020. godine u svijetu živi preko 340 milijuna djece i adolescenata u dobi od 5 do 19 godina prekomjerne tjelesne mase (SZO, 2021). Istaknuta činjenica dovodi zdravstveno stanje djece i odraslih do stupnja pretilosti i prekomjerne tjelesne mase što potvrđuju brojna istraživanja. Primjerice, autori Lobstein i Frelut (2003) ističu veći porast prekomjerne tjelesne mase djece na području zapadne i južne Europe u odnosu na ostatak Europe. U sjevernim zemljama Europe je zabilježeno oko 10% djece s prekomjernom tjelesnom masom (Ahrens i suradnici, 2014). Recentnije istraživanje ukazuje na prevalenciju prekomjerne tjelesne mase djece i adolescenata čime se potvrđuje dugotrajnost i rasprostranjenost globalnog trenda (Križanić, 2022). Prema podacima iz 2017. godine, godišnje umire preko 4 milijuna ljudi zbog prekomjerne tjelesne mase ili pretilosti (SZO, 2017). Uzimajući u obzir iznesene devastirajuće podatka iz svijeta, Svjetska zdravstvena organizacija apelira na redovito praćenje čovjekovog zdravstvenog stanja. Upravo se iz toga razloga čovjekove morfološke karakteristike prate od njegovog rođenja s ciljem utvrđivanja i održavanja optimalnog zdravstvenog stanja. Morfološke karakteristike podrazumijevaju rast i razvoj čovjeka, a u kontekstu predškolskog odgoja se prikazuju mjerenjem tjelesne visine i mase te indeksa tjelesne mase. Prednost kontinuiranog praćenja i mjerenja djetetovih morfoloških obilježja je pravovremeno otkrivanje potencijalnih poremećaja i bolesti. Prekomjerna tjelesna masa i pretilost su poremećaji današnjice koji su najčešće posljedice hipokinezije tj. nedovoljne količine kretanja (Breslauer, Hublin i Zegnal Korelić, 2014). Nadalje, kombinacijom nezdrave prehrane i nedostatne tjelesne aktivnosti organizma nastaje energetski poremećaj koji potiče nakupljanje potkožnog masnog tkiva. S ciljem reduciranja globalne učestalosti prekomjerne tjelesne mase, potrebno je informirati javnost, a posebice roditelje kako bi revidirali svoju percepciju djetetove tjelesne mase (Milosavljević, Armano i Petrić, 2018). Jedan od uzroka prevalencije prekomjerne tjelesne mase kod djece je suvremeni tj. sedentarni način života prilikom gledanja televizije te korištenja razne tehnologije

(Breslauer, Hublin i Zegnal Korelić, 2014). Pojavom problema današnjice, prikazano istraživanje će pružiti javnosti bolji uvid u morfološki status djece pred polazak u školu Centra predškolskog odgoja Zamet čime će se ispitati postojanost prevalencije prekomjerne tjelesne mase.

## **2. RAZVOJNA OBILJEŽJA DJECE U GODINI PRED POLAZAK U ŠKOLU**

Rast i razvoj su neumitni životni procesi, a posebice u razdoblju djetinjstva. Oni se odvijaju kronološkim slijedom od začeca do zrele životne dobi. Autor Kosinec (2011) u svojoj knjizi ističe da nerijetko dolazi do disproporcije kronološke dobi i dostignutog razvoja kod osoba što ukazuje na učinak raznih okolnih i nasljednih faktora. Fenomeni rasta i razvoja su međusobno povezani te se nadopunjuju pa ih je stoga teško pojmovno odvojiti.

Kosinec (2011) definira rast kao kvantitativan proces koji je predodređen, biološki definiran i usmjeren prema potencijalu genetike. Konkretnije, rast se odnosi na povećanje mjerljivih dimenzija tijela kao što su: tjelesna visina, tjelesna masa, opseg struka itd. Osim toga, označava promjene i porast organizma, odnosno njegovih dijelova što je rezultirano povećanjem broja stanica u organizmu (Kosinec, 2011). Nadalje, rast je određen prema anatomskim i fiziološkim promjenama, dok je razvoj definiran razvojem motoričkih osjetilnih sposobnosti te psihološkim razvojem (Mišigoj-Duraković, 2008). Razvoj predstavlja niz kvalitativnih promjena koje su prisutne u fizičkom i psihičkom aspektu (Neljak, 2009). To je proces u kojemu organi i organski sustavi sazrijevaju te se tako razvija i potiče brža prilagodba na stres, ostvarivanje slobode u dječjem stvaralaštvu i samoodgovornosti (Kosinec, 2011).

Procesi rasta i razvoja djece ovisi o morfološkim karakteristikama, motoričkim sposobnostima te funkcionalnim sposobnostima. Djeca u godini pred polazak u školu mogu razviti vrlo složenu motoriku koja im omogućava vješto korištenje vlastitog tijela u prostoru (Petrić, 2019). Međutim, na globalnoj razini se već duži niz godina utvrđuje opadanje tjelesne aktivnosti tj. svaka iduća generacija ima nižu razinu kretanja od prethodne (Jurakić i Heimer, 2012). Posljedično, dolazi do smanjenih motoričkih i funkcionalnih sposobnosti zbog sve veće pojavnosti sjedilačkog načina života kod djece i odraslih. Naime, ustanovljeno je kako se djeca ne kreću dovoljno što se odražava na razvoj njihove motorike koju je u kasnijoj dobi teško nadomjestiti (Petrić, 2019).

Prema autoru Findak (1995) postoje četiri faze rasta u različitim razdobljima djetinjstva:

1. faza ubrzanog rasta: od rođenja do 6. godine života
2. faza usporenog rasta: kod djevojčica od 6. do 10. godine života, a kod dječaka od 6. do 11. godine života
3. faza ubrzanog rasta: kod djevojčica od 10. do 14 odnosno 15. godine života, a kod dječaka od 11. do 17. godine života
4. faza usporenog rasta: kod djevojčica od 14. odnosno 15. godine života do 20. godine života, a kod dječaka od 17. godine života do 25. godine života

Odgajatelji pomoću tjelesne visine i mase imaju uvid u dinamiku rasta i razvoja svoje skupine. (Silver, O'Brien, 1974, prema Kosinac, 2011). Rano djetinjstvo predstavlja povoljno razdoblje za poticanje razvoja morfoloških karakteristika, motoričkih i funkcionalnih sposobnosti uz povećanje optimalnog raspona biotičkih motoričkih znanja (Zekić, Car Mohač, Matrljan, 2016). Prema podacima Svjetske zdravstvene organizacije, čak 29% djece u dobi od 7 do 9 godina je prekomjerne tjelesne mase ili pretilo zbog raznih čimbenika.

## **2.1. Razvojna obilježja morfoloških karakteristika djece pred polazak u školu**

Antropološka obilježja su organizacijski sustavi koji obuhvaćaju sve osobine, motoričke informacije, njihove međusobne poveznice i sposobnosti (Findak, 1995). Antropološka obilježja obuhvaćaju morfološku antropometriju koja se konkretno odnosi na funkcionalne, kognitivne i motoričke sposobnosti. Dakle, karakterističnost morfoloških obilježja tj. rast kostiju, mišićna masa i potkožno masno tkivo uz dinamiku rasta i razvoja ovisi o antropometrijskim osobinama (Findak, 1995). Prema antropometrijskom standardu Svjetske zdravstvene organizacije (2017), djeca u dobi pred polazak u školu, između šeste i sedme godine života godišnje narastu sedam centimetara. Gledajući godišnju prosječnu standardnu vrijednost tjelesne mase u istom životnom razdoblju, zabilježen je porast od 2,4 kilograma kod djevojčica i 2,5 kilograma kod dječaka. Nadalje, godišnje prosječne vrijednosti indeksa tjelesne mase postepeno se povećavaju u godini pred polazak u školu kako djeca ulaze u fazu usporenog rasta. Standardna vrijednost indeksa tjelesne mase kod djevojčica pred polazak u školu se kreće

između 15,3 kg/m<sup>2</sup> i 15,4 kg/m<sup>2</sup>, dok se kod dječaka kreće od 15,4 kg/m<sup>2</sup> do 15,5 kg/m<sup>2</sup> (SZO, 2017 prema Petrić, 2019). Najčešći način promatranja morfoloških karakteristika je putem analize koštanog i mišićnog sustava te potkožnog masnog tkiva pri čemu se koriste mjere tjelesne mase, tjelesne visine i indeksa tjelesne mase (Petrić, 2019).

Postoje četiri dimenzija antropometrijskih mjera koje su fiziološka osnova za direktne mjere i pouzdani opis morfološkog statusa čovjeka. Momirović i suradnici (1975) navode 16 manifestnih mjera za procjenu svake zasebne dimenzije:

1. longitudinalna dimenzionalnost skeleta je zaslužna za uzdužni rast kostiju tj. rast u dužinu te se ona također smatra genetičnom u potpunosti. Antropometrom se mjeri dužina ruke, visina tijela, dužina noge, raspon ruku i sjedeća visina
2. transverzalna dimenzionalnost skeleta ima tri značajke: rast kostiju u širinu (zglobovi i koštane mase), rast šake i stopala i promjer glave (mjerjenje pelvimetrom i antropomentrom)
3. cirkularna dimenzionalnost skeleta je zaslužna za cjelokupnu masu tijela i obujam trbuha, natkoljenice, nadlaktice, opseg podlaktice i potkoljenice. Obuhvaća mjerjenje tjelesne mase, opsega prsnog koša itd.
4. potkožno masno tkivo se odnosi na ukupnu količinu masti organizma (kaliperom se mjere kožni nabori na području nadlaktice, trbuhu te leđima)  
(Momirović i suradnici, 1975, prema Kosinec, 2011, str 206).

Morfološka antropometrija označava metodu koja uključuje uzimanje, proučavanje, obradu i dobivanje mjera tijela. Imajući u vidu antropometrijske podatke ispitivač može procijeniti razvojni tj. zdravstveni status djece što ukazuje na važnost provođenja antropometrijskih mjerenja (Grilec, Kaurić, Ujević, 2013). Naime, morfološka antropometrija je razgranata i prisutna u brojnim područjima kao što su: kineziologija sporta, kineziologiji edukacije i rekreacije, pedijatrija, sportska i školska medicina, znanstvena istraživanja kojima je predmet istraživanja morfološka obilježja u rastu i razvoju djece itd. Morfološka antropometrija se u području kineziologije razvija u okviru znanstvenog pristupa kinantropometrije ubrajajući motorički i funkcionalni razvoj sposobnosti u relaciji s tjelesnim vježbanjem. Morfološka

antropometrija također podrazumijeva proučavanje promjenjivosti građe i sastava tijela. Provođenje metode morfološke antropometrije omogućava (Mišigoj-Duraković, 2008):

- Selekciju kandidata za pojedini sport ili disciplinu
- Praćenje i evaluaciju trenažnog procesa
- Objektivno ocjenjivanje općeg razvoja tijela
- Kontrolu uhranjenosti djece i sportaša i rekreativca
- Praćenje oporavka sportaša u procesu rehabilitacije

### 2.1.1. Tjelesna visina-(TV)

Već se u ranoj dobi djeteta ispituju njegove morfološke karakteristike te koliko i kojom brzinom će se one mijenjati u budućnosti. Roditelji nerijetko stvaraju pretpostavke o djetetovoj visini u odrasloj dobi što je potaknulo znanstvenike na temeljitije istraživanje procesa rasta djece. Weech prema Sinclair (1985), predstavlja pretpostavku djetetove visine u odrasloj dobi na osnovi njegove visine u drugoj godini života te visini roditelja.

$$VT_{ODRASLA DOB ZA DJEVOJKE} = 0,545 \times VT_{2.g.} + 0,544 \times VT_{srednja roditelja} + 10,09$$

$$VT_{ODRASLA DOB ZA DJEČAKE} = 0,545 \times VT_{2.g.} + 0,544 \times VT_{srednja roditelja} + 14,84$$

Važni pokazatelji kojim se postavljaju predikcije visine je fiziološka starost koje se odnose na pojavu prve mjesečnice, godinu najvećeg tjelesnog rasta, koštanu dob itd. Prema dosadašnjim istraživanjima, sedmogodišnje dijete teži u prosjeku oko 7 puta više od tjelesne mase pri rođenju (Kosinec, 2011). Prema Svjetskoj zdravstvenoj organizaciji, standardna vrijednost tjelesne visine kod djevojčica u dobi od 6 godina iznosi 115 cm, dok kod dječaka ona iznosi 116 cm. U dobi od 7 godina, standardna vrijednost tjelesne visine djevojčica raste za 7 cm, pa ona iznosi 122 cm. Godišnji prirast kod dječaka također raste za 7 cm, pa njihova standardna vrijednost tjelesne visine iznosi 123 cm. Rezultati istraživanja iz Ekvadora ukazuju na razliku u tjelesnoj visini dječaka i djevojčica za približno 1,5 cm u prednost dječaka u dobi od 6 godina. Nadalje, rezultati sedmogodišnje djece su potvrdili podjednaku razliku u tjelesnoj visini kao i kod šestogodišnjaka (Tarupi, 2020).

### 2.1.2. Tjelesna masa-(TM)

Tjelesna masa je morfološka mjera čija se vrijednost prikazuje u mjernoj jedinici kilogram (kg). Godišnje prosječne standardne vrijednosti tjelesne mase kod djevojčica i dječaka od rođenja do sedme godine u prosjeku bilježe porast za nešto više od 2 kilograma (Petrić, 2022). Porast tjelesne mase utječe na čovjekovo zdravstveno, emocionalno i fizičko stanje. Naime, zanimljiva je činjenica da ako dijete ima roditelja koji je prekomjerne tjelesne mase, postoji 50% vjerojatnosti da će ono biti pretilo. U slučaju da su oba roditelja pretila, vjerojatnost djetetove pretilosti se povećava za 30% (Križanić, 2022). U posljednjih godina se uočava porast prekomjerne tjelesne mase kod djece rane i predškolske dobi. Na temelju tih spoznaja, jedno je istraživanje iz Kanade otkrilo da je u uzorku od 300 ispitanika predškolske dobi, 20% ispitanika pretilo (Canning, Courage i Frizzell, 2004).

### 2.1.3. Indeks tjelesne mase- (ITM)

Indeks tjelesne mase (eng. Body mass index) ili Quetlerov indeks je najpoznatiji primjer antropometrijskih mjera. Za izračunavanje tjelesnog indeksa mase potrebno je koristiti formulu:

$$\text{ITM} = \frac{\text{tjelesna masa (u kilogramima)}}{\text{tjelesna visina}^2 \text{ (u metrima)}}$$

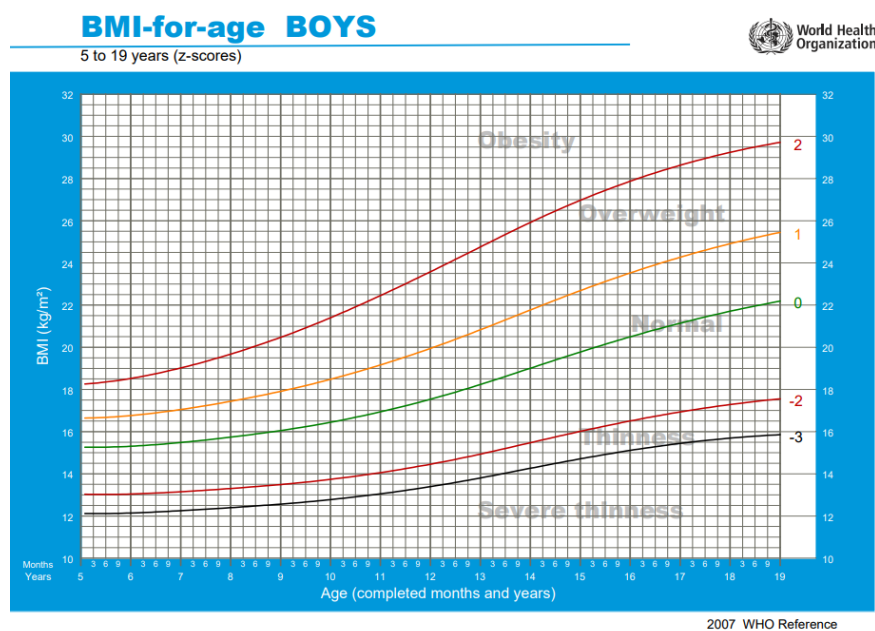
Indeks tjelesne mase označava omjer tjelesne mase prikazane u kilogramima i kvadratne vrijednost tjelesne visine prikazane u metrima. Nadalje, indeks tjelesne mase daje okvirnu sliku o stanju uhranjenosti osobe (Findak, 1995). Postoje određene normativne kategorije stupnja uhranjenosti u koje se svrstavaju dobivene vrijednosti ispitanika. Dobiveni rezultat se uspoređi s normativnom stupnju uhranjenosti te se svrsta u kategoriju pothranjenosti, normalne uhranjenosti, prekomjerne uhranjenosti ili u kategoriju pretilosti (Petrić, 2022). Pothranjenost kod djece često se očituje u oblicima poput: zaostatka u rastu, gubitka tjelesne mase, pothranjenosti, pretilosti i prekomjerne tjelesne mase. Iako se prevalencija pothranjenosti smanjila tijekom posljednjih nekoliko desetljeća ona još uvijek nije zadovoljavajuća. Svake godine diljem svijeta umire 5,2 milijuna djece mlađe od 5 godina pri čemu se 3,5 milijuna ovih



smrtnih slučajeva i 35% oboljenja pripisuje pothranjenosti, a najveći broj slučajeva zabilježen je u razvijenim zemljama. Posebno je važno napomenuti da se 68% djece s pothranjenošću i 55% djece sa zaostalim rastu nalazi u Aziji, dok se 14,6% djece s pothranjenošću i 32,7% djece sa zaostatkom u rastu nalazi u Južnoj Aziji (Kamruzzaman i suradnici, 2021). Prema podacima Svjetske zdravstvene organizacije, prevalencija prekomjerne tjelesne mase i pretilosti se povećala 4 puta na globalnoj razini s 4% na 18%.

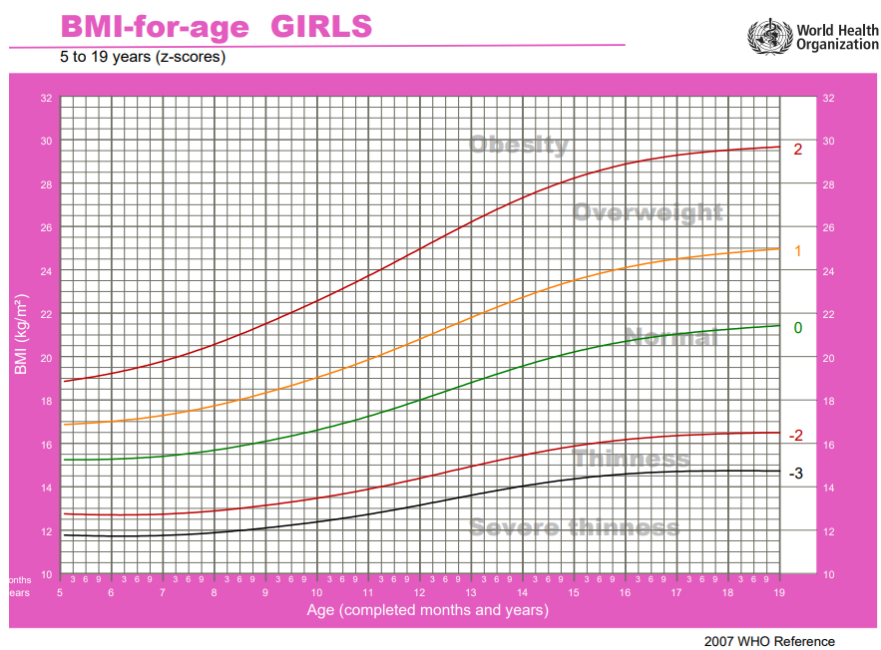
Cole i suradnici (2000) u istraživanju navodi da se s djetetovim rastom istodobno mijenja indeks tjelesne mase. Autor skreće pozornost na medijan koji pri rođenju iznosi  $13 \text{ kg/m}^2$  koji se zatim povećava na  $17 \text{ kg/m}^2$  u prvoj godini života. Nakon prve godine života, medijan šestogodišnjaka postepeno pada na  $15.5 \text{ kg/m}^2$ , a povećava se u dvadesetim godinama na  $21 \text{ kg/m}^2$ . Svjetska zdravstvena organizacija iznosi standardne vrijednosti indeksa tjelesne mase od kojih standardna vrijednost za djevojčice u dobi od 6 godina iznosi  $15,3 \text{ kg/m}^2$ , a za dječake  $15,4 \text{ kg/m}^2$ . U sedmoj se godini života vrijednosti postepeno podižu za  $0,1 \text{ kg/m}^2$ .

Slika 2: Normativi stupnja uhranjenosti za dječake rane, predškolske i školske dobi<sup>1</sup>



<sup>1</sup> Normativi stupnja uhranjenosti za dječake rane, predškolske i školske dobi. Pribavljeno 25.7.2023. sa <https://shorturl.at/uDHJZ>

Slika 3: Normativi uhranjenosti za djevojčice rane, predškolske i školske dobi<sup>2</sup>



<sup>2</sup> Normativi stupnja uhranjenosti za djevojčice rane, predškolske i školske dobi. Pribavljeno 25.7.2023. sa <https://shorturl.at/uDHJZ>

## 2.2. Čimbenici koji utječu na rast i razvoj djece

Osim navedenih faza rasta čija je dinamika različita kroz pojedine periode života, postoje čimbenici koji imaju utjecaj na rast i razvoj djeteta (slika 1). Dinamika rasta i razvoja prema Neljaku (2009), određena je utjecajem raznih faktora koji se razvijaju individualno prema osobinama pojedinca.

Slika 1: Čimbenici koji utječu na rast i razvoj djeteta (Mišigoj-Duraković, 2008)



Navedeni čimbenici su međusobno povezani te se mogu rasporediti na fizičku, afektivnu i spoznajnu razinu (Mišigoj-Duraković, 2008).

*Tjelesna aktivnost* je jedan od čimbenika koji potiče pravilan rast i razvoj djece. Neizostavno je spomenuti utjecaj tjelesne aktivnosti na cjeloviti razvoj djece. Naime, postoje brojna istraživanja koja ukazuju na dobrobiti tjelesnog vježbanja pri čemu se smanjuju rizici od raznih bolesti koje se mogu pojaviti u budućnosti (Trajkovski, 2022). Poticanjem djece na tjelesno vježbanje, poboljšava se funkcionalnost kognitivnih procesa u kasnijoj dobi što će djeci pomoći u ostvarivanju akademskog uspjeha (Jakšić i suradnici, 2020). Vježbanje i sport su egzogeni čimbenici koji utječu na rast i razvoj djeteta. Naime, provođenjem tjelesne aktivnosti se direktno stimuliraju mišićne stanice koje potiču rast organizma (Petrić, 2019). Glavni cilj tjelesnog

vježbanja u ranoj i predškolskoj dobi je razvijanje osnovne motoričke pismenosti u svrhu postizanja optimalnog rasta i razvoja. Dokazano je da se tjelesnom aktivnošću postiže razvoj i djelotvornost mozga (Petrić 2022). Utvrđivanjem kineziološke dijagnostike dobiva se uvid u trenutno stanje i potrebe ljudskog organizma. Prema preporuci Svjetske zdravstvene organizacije (SZO, 2022), ukupno trajanje tjelesne aktivnosti djece u godini pred polazak u školu na dnevnoj razini bi trebao iznositi 60 minuta. Nadalje, potrebna je umjerena do intenzivna tjelesna aktivnost uključujući redovito izvođenje vježbi za jačanje kosti i mišića djece. Autori Jakšić i suradnici (2020) navode da samo 16 % djece u Australiji dnevno provode tjelesnu aktivnost u očekivanom vremenskom trajanju. Svakodnevno poticanje djece na tjelesnu aktivnost u ranoj dobi može postaviti temelje za zdraviji i aktivniji način života u kasnijem periodu. Shodno tome, od iznimne je važnosti osviještenost roditelja o provođenju tjelesne aktivnosti kako bi zdravijim načinom života prevenirali pretilost djece (Križanič, 2022). Nerijetko je prisutna neinformiranost roditelja o zdravstvenom stanju djeteta, zbog čega oni ne mogu osvijestiti problem djetetove prekomjerne tjelesne mase.

*Prehrambene navike* također su važan čimbenik zdravog rasta i razvoja čovjeka. U organizam je potrebno unositi dovoljno nutrijenata kako ne bi došlo do stagniranja u rastu djece, ali isto tako nije preporučljivo unositi previše hrane u organizam kako ne bi došlo do ranije faze adolescentnog rasta. U prošlosti se smatralo da bi ispravna prehrana trebala uključivati visok udio proteina. Međutim, danas je shvaćeno da kvaliteta prehrambenog režima nije uvjetovana samo količinom proteina i njegovog izvora, već i raznovrsnom upotrebom zdravih namirnica (Pelemiš i suradnici, 2018). Prema rezultatima istraživanja SZO-a (2022) navodi se da 43% djece konzumira voće, a 34% konzumira povrće svaki dan. S druge strane, (prema Šertović, Alibabić i Mujić 2016), nezdrave prehrambene navike mogu imati ozbiljne posljedice na organizam. Neadekvatan unos hranjivih tvari, točnije, povećan unos visokokalorične hrane može rezultirati zdravstvenim problemima u kasnijoj životnoj dobi. Roditelji koji primjenjuju zdravu prehranu, tjelesnu aktivnost, najčešće prenose navedene zdrave navike na svoju djecu (Šekerija i suradnici, 2008). Zdrav životni stil s pravilnom prehranom i vježbanjem ključan je za održavanje cjelokupnog zdravlja i blagostanja (Schönbeck, 2013).

*Klimatski čimbenici* podrazumijevaju razlike u morfološkim karakteristikama ljudi na temelju područja u kojem. Primjerice, u istraživanju Katzmarzyk i Leonard (1998) navode da tjelesna masa varira obrnuto s prosječnom godišnjom temperaturom. Također je znanstveno je dokazano kako je tjelesni porast najveći u proljeće, dok je on najmanji na jesen. Kada govorimo o porastu tjelesne mase, on je najveći na zimu i jesen, a najmanji je na proljeće (Kosinec, 2011).

*Sekularni trend tj. fenomen biološke akceleracije* se odnosi na povećanje tjelesne visine i mase današnje djece i mladih kao i na njihovo brže sazrijevanje u usporedbi s prijašnjim generacijama iste dobi. Poznata je činjenica da danas djeca ranije ulaze u pubertet te su značajno razvijenija nego što su bila djeca u prošlom stoljeću. Nadalje, sekularni je trend prisutan u zemljama s visokim životnim standardom koji omogućava stanovništvu bolje uvjete za življenje. Visok standard podrazumijeva veću dostupnost hrane, urbanizaciju, reduciranje velikih obitelji te unaprjeđenje medicine (Mišigoj-Duraković, 2008).

*Socioekonomski status* je također jedan od čimbenika koji može utjecati morfološki status djece. Primjerice djeca iz siromašnih zemalja imaju probleme s pothranjenosti, što ujedno može biti jedan od uzroka smrtnosti među djecom mlađom od pet godina (Pravana i suradnici, 2017). U razvijenim se zemljama djeca uglavnom bore s prekomjernom tjelesnom masom i pretilosti. Osim toga, djeca iz obitelji višeg socioekonomskog statusa su viša od vršnjaka koji imaju loše socioekonomske uvjete (Balasundaram i Avulakunta, 2023). Pojedina istraživanja opažaju da kronična pothranjenost djece iz siromašnih zemalja gdje pothranjenost započinje prenatalno i nastavlja se u kasnijem razvoju, dovodi do niže tjelesne visine, tjelesne mase i mišićne mase te sporijeg živčanomišićnog i motoričkog razvoja tijekom djetinjstva, slabijih pokazatelja funkcionalnih sposobnosti, manje energetske potrošnje i razine tjelesne aktivnosti (Trajkovski, 2022, prema Malina, 1985).

Razdoblje djetinjstva igra ključnu ulogu u razvoju ljudskog kostura, s obzirom na to da veličina tijela raste. Tijekom tog razdoblja, posebno se mijenja omjer mišićne mase i masnog tkiva pri čemu su te promjene povezane s *biološkim spolom* (Deng i suradnici, 2022). Nadalje, spol ima ključnu ulogu za rast i razvoj djece te se prožima s genetskim unutarnjim čimbenikom. Primjerice, Rezultati istraživanja iz Ekvadora ukazuju na razliku u tjelesnoj visini dječaka i djevojčica za približno 1,5 cm u prednost dječaka u dobi od 6 godina. Nadalje, rezultati

sedmogodišnje djece su potvrdili podjednaku razliku u tjelesnoj visini kao i kod šestogodišnjaka (Tarupi, 2020).

Postoji također još unutarnjih čimbenika koji utječu na proces razvoja, a to su: *hormonski i genetski*. Naime, može doći do promjene hormonskog statusa pri čemu se on mijenja u određenoj fazi rasta i razvoja. Genetski čimbenici, imaju važnu ulogu u procesu rasta i razvoja (Balasundaram i Avulakunta, 2023) te se odnose na biološko nasljeđe tj. označavaju razliku u brzini rasta osoba koje su u krvnom srodstvu. Trajkovski (2022), prema Mišigoj-Duraković (2008) navodi da je biološko nasljeđe bitan čimbenik koji definira rast i razvoj te sazrijevanje djece. Također, iste autorice navode da se genetski utjecaj uviđa za brzinu rasta i za finalnu tjelesnu visinu u odrasloj dobi.

U razvijenim zemljama svijeta, djeca imaju bolje uvjete za život, stoga imaju veće predispozicije za pravilan rast i razvoj. S druge strane, djeca koja žive u nepogodnim uvjetima najčešće imaju poteškoća u rastu i razvoju koja se odražavaju na psihičkoj i fizičkoj razini, odnosno narušava se *psihičko i fizičko zdravlje* (Nader i suradnici, 2006).

### **3. PRAĆENJE MORFOLOŠKIH KARAKTERISTIKA- MJERENJE**

Tijekom procjenjivanja dimenzija tijela djece i odraslih, koriste se normativi tj. standardi kao osnova za procjenu. Naime, spomenuti standardi se obično temelje na prosječnim vrijednostima velikog uzorka populacije. Postoje dvije metode pomoću kojih se traže prosječne antropometrijske mjere, a to su: longitudinalna i transverzalna metoda. Longitudinalna metoda označava duži period praćenja djece i njihovih morfoloških obilježja što zahtijeva jednogodišnje ili višegodišnje mjerenje. Korištenje longitudinalne metode ne zahtijeva veliki uzorak djece te se uvijek prati ista skupina djece u određenom periodu. S druge strane, transverzalna metoda zahtijeva veći uzorak od longitudinalne te se različiti podatci prikupljaju u poprilično kratkom periodu. Takvom metodom ispitivač istovremeno prati različite dobne skupine kako bi prikupio prosječne vrijednosti morfoloških osobina djece. Najčešće se mjere visina i masa pomoću kojih je moguće naknadno izračunati indeks tjelesne mase. Proces prikupljanja podataka i objave antropometrijskih rezultata (tjelesna visina i masa tijela) je jednostavan i efikasan te ne zahtijeva puno uloženog vremena. Ispitivač ima mogućnost većeg broja ponavljanja postupka uz minimalne troškove za prikupljanje podataka (Mišigoj-Duraković i suradnici, 1995). Jedna od prednosti mjerenja u ranoj dobi je pravodobno djelovanje kako bi se učinkovito riješio problem rasta i razvoja kod djece. Upravo zato je praćenje morfoloških karakteristika djece u ranoj dobi je od iznimne važnosti za njihov kasniji rast i razvoj (Balasundaram i Avulakunta, 2023).

#### **3.1. Mjerni instrumenti za praćenje morfoloških karakteristika**

Pomoću mjernih instrumenata se mogu istraživati specifične morfološke karakteristike i sposobnosti djece te se ujedno mogu utvrditi njihove međusobne razlike. Za provedbu antropometrijskih mjerenja potrebno je koristiti antropometrijski instrumentarij. Metrički sistem utvrđuje broj koji opisuje koliko jedinica sadrži jedna fizička veličina (jedinica dužine je 1 centimetar). Osnovni antropometrijski instrumentarij sačinjavaju:

- vaga
- pelvimetar

- klizni šestar
- antropometar
- kefalometar
- centimetarska vrpca
- šestar za mjerenje kožnih nabora (kaliper)

*Vaga* je antropometrijski instrument kojim se mjeri tjelesna masa. Savjetuje se upotreba medicinske decimalne vage koja posjeduje pomični uteg ili upotreba digitalne vage. Osim što digitalna vaga mjeri tjelesni masu, omogućuje procjenu postotka tjelesne masti u tijelu.

*Pelvimetar* je instrument koji se koristi za mjerenje određenih poprečnih dimenzija, kao što su biakromijalni raspon, bikristalni raspon, širina prsnog koša, itd. Pelvimetar je sačinjen od dva zaobljena kraka spojenih vodoravnom prečkom na kojoj se nalazi skala za mjerenje s rasponom od 60 cm. Ovaj instrument je kalibriran na preciznost od 0,1 cm.

*Klizni šestar* je instrument koji se koristi za mjerenje manjih duljina, poput promjera lakta, širine ručnog zgloba itd. Krakovi kliznog šestara imaju nešto oštrije vrhove, stoga je potrebno označiti odgovarajuće antropometrijske točke prije nego se izvrši mjerenje. Očitavanje se obavlja na liniji koja se poklapa s unutarnjim rubom kraka šestara.

*Antropometar* je mjerilo koje izgledom podsjeća na metalnu šipku koja ima nepomični i pomični krak. Antropometar se može rastaviti na četiri jednaka dijela: Gornji dio, koji je kraći ili duži, koristi se također kao "skraćeni antropometar". Kada se koristi u cijelosti, služi za mjerenje tjelesne visine, raspon ruku, visine tijela u sjedećem položaju ili dužine noge. Ako se antropometar koristi za mjerenje manjih longitudinalnih dimenzija i raspona tada se uklanjaju dijelovi mjerila koji su višak. Skraćenim antropometrom se najčešće mjeri dužina potkoljenice, dužina ruke, dužina stopala itd. Skraćeni antropometar također može poslužiti kao zamjena za pelvimetar.

*Kefalometar* je sličan konstrukciji pelvimetra, ali u manjoj dimenziji. Koristi se za mjerenje manjih duljina i širina, kao što su duljina glave, širina glave itd. Njegova mjerna skala ima promjer od 30 cm i podešena je na preciznost od 0,1 cm



*Centimetarska vrpca* se koristi isključivo za mjerenje opsega prsnog koša, glave itd. Sugerira se korištenje metalne centimetarske vrpce, ali može se koristiti i plastificirana vrpca. Duljina vrpce može biti 150 ili 200 cm.

*Kaliper ili šestar za mjerenje kožnih nabora* je instrument koji se koristi za mjerenje kožnih nabora. Osmišljen je na način da omogućuje hvatanje dupliciranog dijela kože i mjerenje kožnog nabora uvijek s istim pritiskom. Postoji nekoliko vrsta kalipera.

*Kaliper tipa "škare"* ima pritisak na duplikatore kože od 20 g/mm<sup>2</sup>. Krakovi imaju okrugle završetke promjera 6 mm. Mjerna skala ima raspon od 60 mm.

*Bestov kaliper* je suvremeniji model. Mjerna skala mu je duljine 80 mm. Kalibriran je na 1 mm, ali omogućuje očitavanje na 0,5 mm.

*Harpendenov kaliper* je složeniji šestar za mjerenje kožnih nabora. Pritisak na duplikatore kože iznosi 10 g/mm<sup>2</sup>. Krakovi imaju pravokutne završetke veličine 15x5 mm. Mjerna skala ima raspon od 60 mm.

*Langov kaliper* je konstruiran tako da pritisak na duplikatore kože iznosi 10 g/mm<sup>2</sup>. Mjerna skala ima raspon od 60 mm.

Rezultati ovih mjerenja koriste se za procjenu stanja uhranjenosti, kako su to definirali autori Cole i suradnici (2007). Osim toga, rezultati mjerenja koriste se i za utvrđivanje prikladnosti procesa rasta i razvoja djece, programiranje tjelesne aktivnosti te daje uvid u zdravstveno stanje u kasnijoj dobi (Šertović, Alibabić i Mujić, 2016).

Da bi se pogreške pri mjerenju svele na minimum potrebno je koristiti kvalitetne instrumente, izabrati pouzdanu osobu koja će provoditi mjerenja, više puta ponoviti mjere te osigurati kvalitetnu organizaciju mjerenja, stoga su napravljene smjernice za antropometrijska mjerenja (Mišigoj- Duraković, 2008):

- mjerenje u isto doba dana kako bi rezultati mjerenja ne bi oscilirali (mjerenje ujutro zbog utjecaja vanjskih čimbenika poput prehrane ili fizičke aktivnosti)
- mjerenje istim instrumentima tijekom jedne istraživačke serije
- podešenost instrumenata u metričkom sustavu

- potrebno je da isti ispitivač provodi testiranje u obrazovnoj ustanovi kako bi se izbjegle veće pogreške u mjerenjima koja su više puta ponavljana
- korištenje istog postupka mjerenja koji je odredio Međunarodni biološki program- IBP

Međunarodni biološki program je standardizirao antropometrijska mjerenja tako što je postavio 39 antropometrijskih mjera u svrhu njihove uporabe u istraživanjima antropometrije. IBP predodređuje da se mjere simetričnih dijelova tijela uzimaju na lijevoj strani tijela. Potrebno je pribilježiti kod mjerenja koja strana tijela je izmjerena kako bi se izbjegle neispravnosti i varijabilnosti u sljedećem mjerenju. Popis se sastoji od sljedećih mjera:

1. tjelesna masa
2. sjedeća visina
3. širina skočnog zgloba
4. visina tijela
5. bikondilarna širina bedrene kosti
6. dužina potkoljenice
7. visina tibiale
8. dužina ruke
9. opseg natkoljenice
10. dužina stopala
11. opseg potkoljenice
12. širina zapešća
13. širina šake
14. dužina podlaktice
15. dužina nadlaktice
16. biokondilarna širina nadlaktične kosti
17. širina ruke
18. opseg nadlaktice (opruženo)
19. opseg nadlaktice (pri fleksiji i kontrakciji)
20. širina prsnog koša
21. raspon u području ramena

22. opseg prsnog koša
23. dubina prsnog koša
24. širina zdjelice
25. dužina noge
26. visina glave
27. širina lica
28. širina glave
29. širina donje čeljusti
30. morfološka visina lica
31. širina usta
32. debljina usnica
33. širina nosa
34. visina nosa
35. kožni nabor nadlaktice
36. nožni nabor na trbuhu
37. kožni nabor na leđima
38. suprasternalna visina
39. opseg glave

#### 4. DOSADAŠNJA ISTRAŽIVANJA

U Hrvatskoj i susjednim zemljama se svakodnevno provode istraživanja koja se odnose na morfološka obilježja djece tj. na njihovu ovisnost o različitim čimbenicima. Nadalje, istraživanja koja se bave tom problematikom na balkanskom području su proveli autori Zekić, Mohač i Matrljan (2016) u Hrvatskoj, Šertović, Alibabić i Mujić (2016) na području Bosne i Hercegovine te Pelemiš i suradnici (2018) u Srbiji. Naime, takva istraživanja obuhvaćaju procjene antropometrijskih karakteristika kao što su tjelesna visina i masa, ali i ostalih nezavisnih varijabli koje su uključene u istraživanju (spol, socioekonomski status obitelji, dob itd.). Novija istraživanja često povezuju i uspoređuju dobivene rezultate s onima iz starijih istraživanja unazad nekoliko godina ili čak desetljeća što su izveli autori Pavelica i suradnici (2018) na uzorku ispitanika iz Novog Sada.

Na ruralnom području jugoistočne Azije u Vijetnamu, provelo se istraživanje kojemu je bio cilj ispitati prevalenciju pothranjenosti i prekomjerne uhranjenosti na uzorku od 2334 ispitanika u dobi od šest do devet godina. Rezultati istraživanja su ukazali na učestalost pretilosti kod dječaka čije majke imaju status višeg obrazovanja, dok se majke s nižim obrazovanjem povezuju s pothranjenošću i antropometrijskim neuspjehom djece. Iako se Vijetnam ubraja među 36 država s najvećom prevalencijom pothranjenosti u svijetu, prevalencija prekomjerne mase se skoro udvostručila s 12% 2012. godine na 22% 2016. godine (Hoang, 2018).

U istraživanju koje se provelo u sjevernom, južnom i središnjem djelu Tajvana, ispitano je 5772 djece u dobi od 2 do 6 godina. U uzorku ispitanika je uključeno 558 šestogodišnjaka i 512 šestogodišnjakinja. Na ispitanicima se provodilo mjerenje u kojemu je korištena mjerna traka za mjerenje visine, dok se tjelesna masa mjerila digitalnom vagom. Rezultati upućuju na blagu prednost dječaka u vrijednostima tjelesne visine, mase i indeksa tjelesne mase u odnosu na djevojčice. Ovim istraživanjem su se usporedile vrijednosti rezultata s onima u Japanu i Sjedinjenim Američkim Državama. Naime, ovo je istraživanje potvrdilo generalnu dominaciju u tjelesnoj visini i masi Tajvanske djece u odnosu na djecu iz Japana. S druge strane, djeca iz Sjedinjenih Američkih Država nakon pete godine prerastu djecu iz Tajvana (Cheng i suradnici, 2019).

U istraživanju koje su proveli Zekić, Car Mohač i Matrljan (2016), proučavane su antropometrijske karakteristike i motoričke sposobnosti djece starosne dobi od 4 do 7 godina. Ukupno je u uzorku bilo 30 ispitanika koji su polaznici Male sportske škole u Crikvenici, a grupa uključuje 20 dječaka i 10 djevojčica. Istraživanje je provedeno tijekom 2015. godine. Za potrebe istraživanja, koristile su se dvije antropometrijske varijable: tjelesna visina (TV) i tjelesna masa (TM). Glavni cilj istraživanja je identificirati i utvrditi razlike u dimenzionalnosti morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti djece u dobi od 4 do 7 godina. Dobiveni rezultati ukazuju na prosječnu tjelesnu visinu uzorka koja iznosi 112,8 cm te na prosječnu tjelesnu masu koja iznosi 21,4 kg. Uključivanjem varijable koja uspoređuje uzorak ispitanika prema spolu ukazuje na razlike u prosječnoj tjelesnoj visini i masi ispitanika. Naime, prosječna visina dječaka je 114,08 cm, a tjelesna masa 21,54 kg. S druge strane, tjelesna visina djevojčica iznosi 109,98 cm, a tjelesna masa 21,15 kg. Rezultatom istraživanja se dolazi do zaključka da su dječaci u prosjeku viši i teži od djevojčica.

U Srbiji, Božić-Krstić i suradnici (2004) proveli su istraživanje s ciljem utvrđivanja tjelesne visine i mase djece u dobi od 3 do 11 godina u razdobljima između 1971., 1981., 1991. i 2001. godine u Novom Sadu. Rezultati ukazuju na pozitivne promjene u vidu tjelesne visine i mase djece u razdoblju od 1971. do 1991. godine osim kod visine osmogodišnje djece. U razdoblju od 1991. do 2001. godine, utvrđen je porast tjelesne mase kod devetogodišnjih dječaka, dok je kod djevojčica porast visine bio odsutan samo u sedmoj i desetoj godini. Uzimajući ukupno razdoblje od 1971. do 2001. godine, rezultati istraživanja ukazuju na pozitivne promjene u vrijednostima visine kod šestogodišnjaka i petogodišnjakinja. Promjene u tjelesnoj masi zaostaju kod petogodišnjaka i djevojčica s napunjenih 6 godina.

Istraživanje koje su objavili autori Đukić i suradnici (2022), istražile su se morfološke karakteristike djece i adolescenata iz Srbije u razmaku od 30 godina. Uzorak ispitanika je iznosio 304 u dobi od  $7 \pm 6$  i  $11 \pm 6$ . Naime, morfološke karakteristike su mjerene 2020. godine koje su se usporedile s morfološkim karakteristikama djece i adolescenata iz 1990. godine. Antropometrijski postupak je uključivao: tjelesnu visinu, tjelesnu masu, indeks tjelesne visine, opseg podlaktice i kožni nabor nadlaktice. Rezultati dobiveni 2020. godine ukazuju na značajni porast visine sedmogodišnjaka, dok su rezultati opsega podlaktice ukazivali suprotno. Rezultati sedmogodišnjakinja također ukazuju na porast prosječne tjelesne visine u 2020. godini odnosu

na 1990. godinu koja je iznosila 126.5/ 127.8 cm. Autori su ovim istraživanjem zaključili porast prosječne tjelesne visine, mase i indeksa tjelesne mase od 1990. do 2020. godine.

Nadalje, autori Pavelica i suradnici (2018), svojim istraživanjem proširuju spoznaje o razvoju sekularnog trenda u vremenskom intervalu od 1971. do 2017. godine. Naime, istraživanje se provelo u Novom Sadu na uzorku od 13037 ispitanika od kojih su 6969 djevojčica i 6068 dječaka.

Cilj ovog istraživanja je bio utvrditi sekularni trend rasta tjelesne visine i mase u Novom Sadu nakon 2000. godine, s naglaskom na utjecaj socioekonomskih fluktuacija na dugoročne promjene ovih karakteristika. Antropološka mjerenja su provedena šest puta u navedenom razdoblju te su rezultati ukazali na pozitivan sekularni trend. Utvrđena je prosječna visina djevojčica (porast od 0,11 cm) i dječaka (porast od 0,21 cm) predškolske dobi po desetljeću. Osim prosječne visine, utvrđena prosječna tjelesna masa djevojčica i dječaka predškolske dobi iznosila je porast od 0,57 kg, odnosno 0,69 kg po desetljeću. Osim po desetljeću, utvrđene su prosječne tjelesne visine i mase kod djevojčica i dječaka u razmaku od 40 godina od 1971. do 2011. godine. Nadalje, najveća promjena u vrijednostima je izmjerena kod šestogodišnjaka te su dječaci viši za 2,7 cm, a djevojčice za 2 cm.

Autori Pelemiš i suradnici (2018), svojim su istraživanjem nastojali istražiti razlike u morfološkim karakteristikama između grupa djece predškolske dobi u tri različita dječja vrtića u Beogradu. Nadalje, cilj istraživanja se također odnosi na provjeru i definiranje strukture latentnih dimenzija ispitanika. Istraživanje je uključilo 211 ispitanika od čega su 103 djevojčice i 108 dječaka iz predškolskog centra „Čukarica“. Ispitanici su bili podijeljeni u tri homogene skupine približne prosječne dobi 6.3 godine. Istraživanje je provedeno početkom pedagoške godine 2015./2016. u rujnu. Rezultati su pokazali nisku varijabilnost indeksa tjelesne mase i optimalnu uhranjenost ispitanika. Istraživanjem se zaključuje nelinearni rast i razvoj djece zbog prevladavanja antropometrijskih mjera kojim se procjenjuje meko tkivo ispitanika. S obzirom na slične vrijednosti indeksa tjelesne mase u uzorku ispitanika, autori su zaključili da će do većih promjena doći za dvije godine u prepubertetskoj fazi.

Zhang i suradnici (2019), objavili su istraživanje u Kini s ciljem analiziranja trenda srednje vrijednosti tjelesne mase i visine zdrave djece u dobi do sedme godine života u razvijenim

regijama države. Istraživanje se ponovilo pet puta koristeći se istim metodama na istim područjima u intervalu od 1975. do 2015. godine. Rezultati ukazuju na porast antropometrijskih vrijednosti po desetljeću 1975.-1985., 1985-1995. i 1995.-2005. godine. Izuzetak trenda porasta mase, visine i omjera visine i mase je razdoblje od 2005. do 2015. godine u kojem je uočen usporeni porast antropometrijskih vrijednosti ispitanika. Autori zaključuju da je istraživanje potvrdilo povećanje prosječne tjelesne visine, mase i omjer visine i mase djece izmjerenih 2015. godine u odnosu na mjerenja iz 1975. godine.

U Bangladešu Kamruzzaman i suradnici (2021), proveli su istraživanje s ciljem utvrđivanja tjelesne kompozicije i nutritivnog statusa djece u dobi od 2 do 15 godina na sjevernom području Bangladeša. Istraživanjem se želi utvrditi utjecaj socioekonomskih čimbenika na pothranjenost djece. Za potrebe istraživanja korišteni su antropometrijski postupci kojima je bilo omogućeno višestruko mjerenje debljine kože, osnovnih antropometrijskih (tjelesna visina i masa) i socio-demografskih karakteristika. Istraživanje je uključivalo 330 djece u razdoblju od 5 mjeseci. Rezultati istraživanja ukazuju da je vrijednost indeksa tjelesne mase djece u dobi od 5 do 8 godina iznosila 14.80. Osim prosječnog ITM-a, prikazane su prosječne vrijednosti tjelesne visine i mase koje iznose 115,25 kilograma odnosno 115,25 centimetara. Zaključak istraživanja je da su djevojčice dva puta sklonije neishranjenosti te zbog lošijih životnih uvjeta imaju niže antropometrijske mjere od muških ispitanika.

## 5. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA

### 5.1. Cilj i hipoteze istraživanja

Cilj rada jest utvrditi trend razvoja morfoloških obilježja djece u godini pred polazak u školu. U skladu s dosadašnjim istraživanjima i istraživačkim ciljem postavljene su tri hipoteze:

**H1** – trend krivulje tjelesne mase na ukupnom uzorku ispitanika će biti progresivno uzlazan u odnosu na dob djece

**H2** – trend krivulje tjelesne visine na ukupnom uzorku ispitanika će biti progresivno uzlazan u odnosu na dob djece

**H3** - trend krivulje indeksa tjelesne mase na ukupnom uzorku ispitanika će biti progresivno uzlazan u odnosu na dob djece

### 5.2. Uzorak ispitanika

Uzorak ispitanika je činio ukupno 72 djece ( $AS \pm SD = 83,51 \pm 3,90$ ) u dobi pred polazak u školu (31 dječak;  $AS \pm SD = 84,48 \pm 4,40$  i 41 djevojčica;  $AS \pm SD = 82,78 \pm 3,35$  i 41 djevojčica). Uzorak je prigodan tj. on nije slučajna, već je odabrana dob ispitanika čiji su rezultati pridonijeli istraživanju. Uzorak uključuje ispitanike koji su polaznici Dječjeg vrtića Rijeka, redovnog programa u Centru predškolskog odgoja Zamet. Za provedbu ovog istraživanja, etički kodeks je poštovan te su osobni podatci djece zaštićeni i potpuno anonimni.

### 5.3. Uzorak varijabli

Uzorak su činile tri morfološke varijable: tjelesna visina i tjelesna masa uz pomoć kojih se izračunao indeks tjelesne mase.



**Tablica 1: Prikaz morfoloških mjera i mjernih jedinica**

Morfološka mjera	Mjerna jedinica
Tjelesna visina (TV)	cm
Tjelesna masa (TM)	kg
Indeks tjelesne mase (ITM)	$\text{kg/m}^2$

#### **5.4. Opis protokola istraživanja**

Istraživanje se provelo u 2022./2023. pedagoškoj godini. Istraživanje je odobreno od strane Fakulteta i Vijeća vrtića čime su prikupljeni potrebni dokumenti za provedbu istraživanja, roditelji su upoznati s istraživačkim ciljem, te se istraživanje provelo u skladu s Etičkim kodeksom za istraživanje djece. U suradnji s kineziologinjom koja je ujedno provela mjerenje djece (tjelesna visina i tjelesna masa) dobiveni su podaci potrebni za istraživanje. Izmjerene vrijednosti tjelesne visine i tjelesne mase poslužile su za izračunavanje indeksa tjelesne mase koji se izračunao kao omjer tjelesne mase (kg) i kvadrata tjelesne visine (m). Prilikom prikupljanja podataka, iz uzorka isključena su djeca koja pohađaju sportske programe.

#### **5.5. Statistička obrada podataka**

Obrada podataka izvršila se uz pomoć programa Microsoft Excel (Office, 2019). Za sve promatrane varijable (tjelesna visina, tjelesna masa i indeks tjelesne mase) izračunati su osnovni deskriptivni pokazatelji: aritmetička sredina (AS), standardna devijacija (SD), minimalni rezultat (MIN), maksimalni rezultat (MAX) i raspon (RAS). Rezultati su prikazani u obliku grafikona i tablica.

## 6. REZULTATI

Kao što se vidi iz tablice 2, prikazani su rezultati osnovnih deskriptivnih pokazatelja u varijablama tjelesne mase, tjelesne visine i indeksa tjelesne mase na ukupnom uzorku ispitanika (N=72). Prosječni rezultati u godini pred polazak u školu za tjelesnu masu iznose 22,51 kg, za tjelesnu visinu 120,53 cm, a indeks tjelesne mase je 15,43 kg/m<sup>2</sup>, što prema kategorizaciji stanja uhranjenosti spada u optimalnu kategoriju. Standardna devijacija je najveća u varijabli tjelesne visine (SD = 5,81), a najmanja kod indeksa tjelesne mase (SD = 1,72), što je u skladu s prikazanim u rasponom.

**Tablica 2: Deskriptivni pokazatelji tjelesne mase, tjelesne visine i indeksa tjelesne mase na ukupnom uzorku ispitanika**

N	TM	TV	ITM
72	kg	cm	kg/m <sup>2</sup>
AS	22,51	120,53	15,43
SD	3,64	5,81	1,72
MIN	16,20	106,00	12,47
MAX	32,70	136,00	21,10
RAS	16,50	30,00	8,63

**Legenda:** N- broj ispitanika, AS- aritmetička sredina, SD- standardna devijacija, MIN- minimalni rezultat, MAX- maksimalni rezultat, RAS- raspon, TM- tjelesna visina, TV- tjelesna masa, ITM- vrijednost indeksa tjelesne mase

U tablici 3 prikazani su rezultati deskriptivnih pokazatelja u varijablama tjelesne mase, tjelesne visine i indeksa tjelesne mase prema spolu. Uočavaju se određene razlike u prosječnim rezultatima tjelesne mase, gdje su djevojčice imaju 0,67 kg više od dječaka, iako su za 1,7 mjeseca mlađe. Uočava se i veća raspršenost u rezultatu na što upućuje rezultat standardne devijacije (SD = 4,24). Veća raspršenost u dobivenim vrijednostima može biti i rezultat većeg broja djevojčica koje sudjeluju u istraživanju. Dječaci su prosječno viši od djevojčica za 2,53 cm, a vrijednosti dobivenih u rasponu su im jednake (RAS = 25,00). Indeks tjelesne mase je veći kod djevojčica (ITM = 15,88) u odnosu na dječake (ITM = 14,84). Prema kategorizaciji stanja uhranjenosti, djevojčice i dječaci spadaju u kategoriju optimalne tjelesne mase.

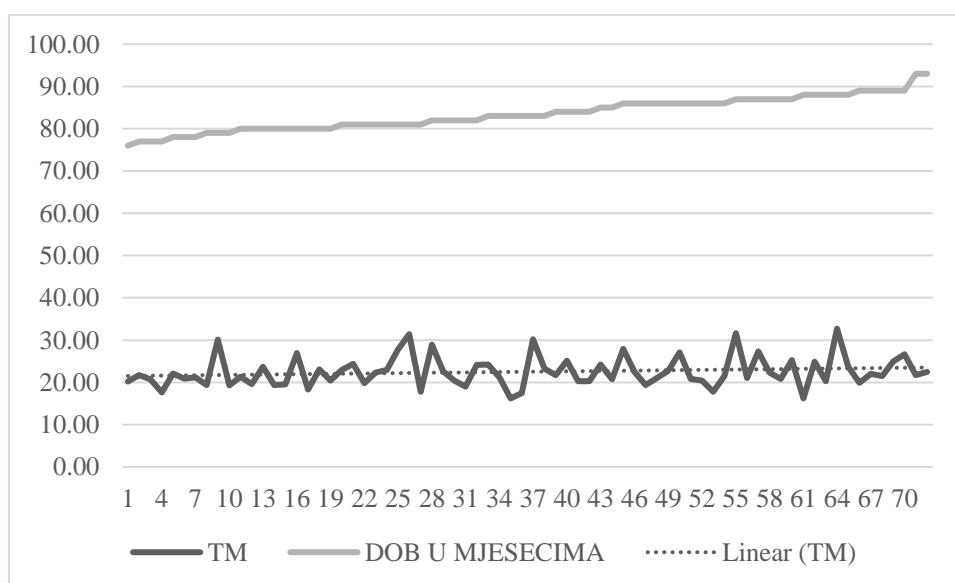
**Tablica 3: Deskriptivni pokazatelji tjelesne mase, tjelesne visine i indeksa tjelesne mase prema spolu**

N	TM		TV		ITM	
	M	Ž	M	Ž	M	Ž
M = 31 ; Ž = 41						
AS	22,13	22,80	121,97	119,44	14,84	15,88
SD	2,66	4,24	5,85	5,60	1,03	2,00
MIN	17,60	16,20	111,00	106,00	13,37	12,47
MAX	27,90	32,70	136,00	131,00	17,78	21,10
RAS	10,30	16,50	25,00	25,00	4,41	8,63

**Legenda:** : N- broj ispitanika, M- dječaci, Ž- djevojčice, AS- aritmetička sredina, SD- standardna devijacija, MIN- minimalni rezultat, MAX- maksimalni rezultat, RAS- raspon, TM- tjelesna visina, TV- tjelesna masa, ITM- vrijednost indeksa tjelesne mase

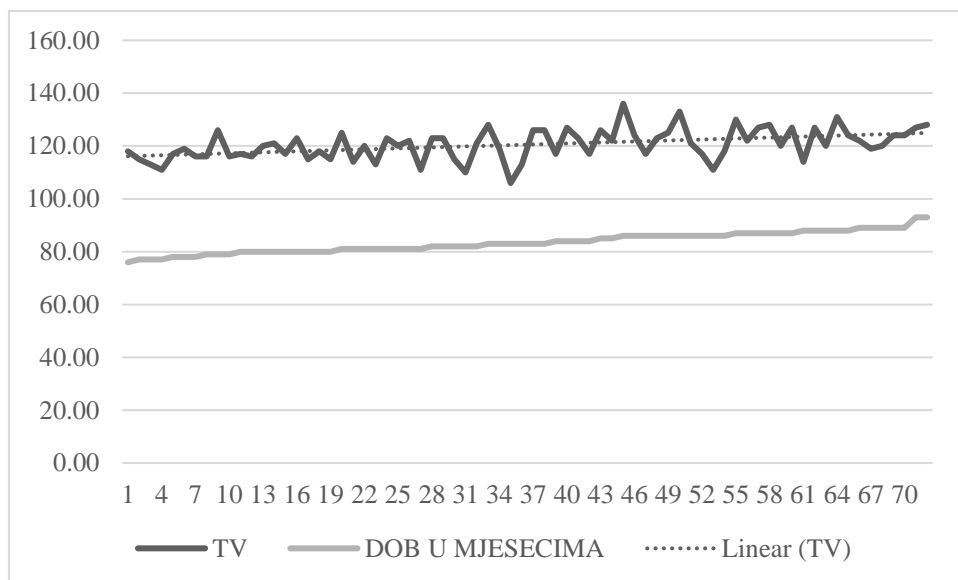
U grafičkim prikazima 1, 2, i 3, prikazani su odnosi dobi s tjelesnom masom, tjelesnom visinom i indeksom tjelesne mase. Vidljiv je linearni pravac koji ukazuje na blago uzlaznu putanju u gotovo svim prikazanim odnosima. Povećanjem kronološke dobi, putanja prirasta tjelesne visine i tjelesne mase raste, dok se kod indeksa tjelesne mase uočio trend silazne putanje. Najveći uzlazni nagib uočava se kod odnosa dobi i tjelesne visine, što kod djece prosječne dobi 83,51 mjesec predstavlja brži prirast u visinu u odnosu na prirast tjelesne mase i indeksa tjelesne mase.

**Grafički prikaz 1: Pokazatelji odnosa između dobi i tjelesne mase (kg) kod djece u godini pred polazak u školu**



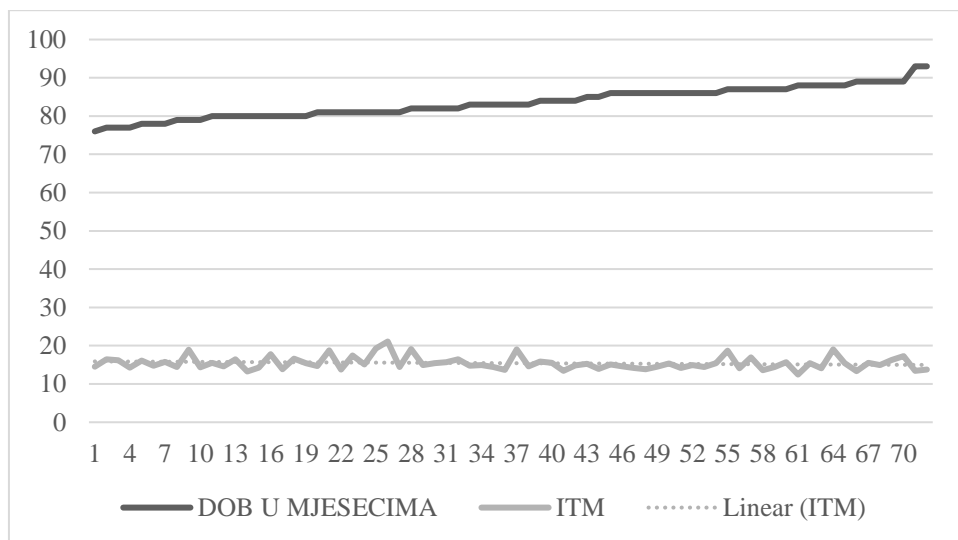
**Legenda: TM-** tjelesna masa, **dob u mjesecima**-dob u mjesecima, **linear (TM)**- pravac prirasta tjelesne mase kroz vrijeme

**Grafički prikaz 2: Pokazatelji odnosa između dobi i tjelesne visine (cm) kod djece u godini pred polazak u školu**



**Legenda: TV-** tjelesna visina, **dob u mjesecima**-dob u mjesecima, **linear (TV)**- pravac prirasta tjelesne visine kroz vrijeme

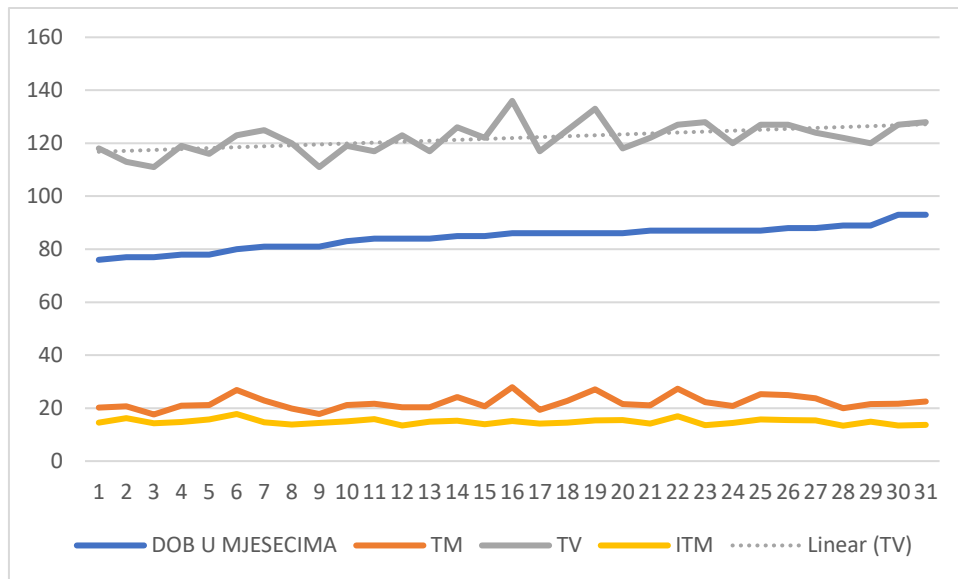
**Grafički prikaz 3. Pokazatelji odnosa između dobi i indeksa tjelesne mase (kg/m<sup>2</sup>) kod djece u godini pred polazak u školu**



**Legenda: ITM-** vrijednost indeksa tjelesne mase, **dob u mjesecima**-dob u mjesecima, **linear (TM)**- pravac prirasta tjelesne mase kroz vrijeme

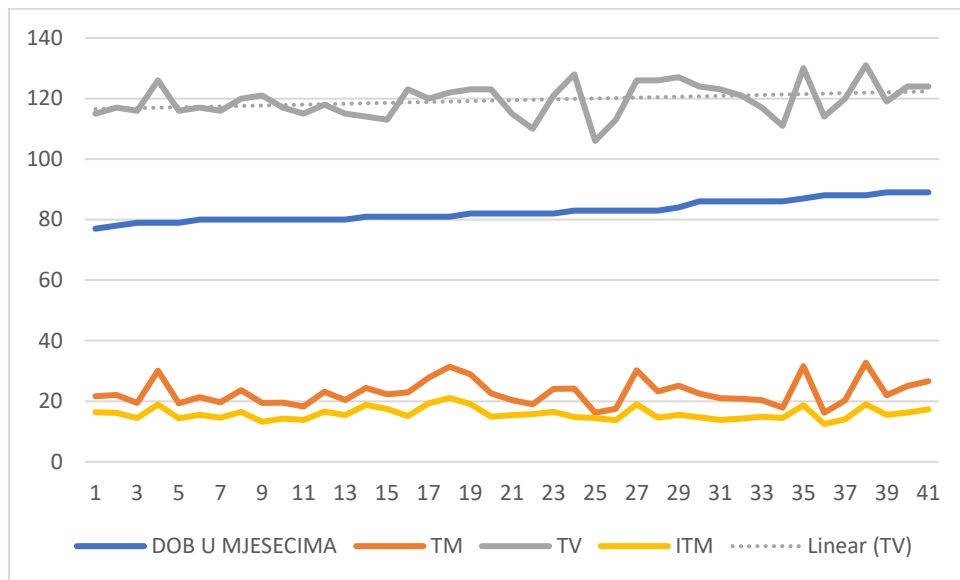
Grafički prikazi 4 i 5 stavljaju u odnos priraste svih promatranih varijabli prema spolu. Uočava se blago brži prirast tjelesne visine kod dječaka u odnosu na ostale varijable, dok se kod djevojčica mogu uočiti veće varijabilnosti u vrijednostima kod tjelesne mase i indeksa tjelesne mase. Kod oba spola može se primijetiti blaga silazna putanja u varijabli ITM-a.

**Grafički prikaz 4. Pokazatelji prirasta tjelesne mase, tjelesne visine i indeksa tjelesne mase za dječake.**



**Legenda:** TM- tjelesna masa, TV- tjelesna visina, ITM- vrijednost indeksa tjelesne mase, linear (TV)- pravac prirasta tjelesne visine kroz vrijeme

**Grafički prikaz 5. Pokazatelji prirasta tjelesne mase, tjelesne visine i indeksa tjelesne mase za djevojčice**



**Legenda:** **TM**- tjelesna masa, **TV**- tjelesna visina, **ITM**- vrijednost indeksa tjelesne mase, **linear (TM)**-pravac prirasta tjelesne mase kroz vrijeme

## 7. RASPRAVA

Morfološke karakteristike djece u dobi pred polazak u školu predstavljaju zanimljiv skup latentnih dimenzija. Razvoj jedne varijable može utjecati na razvoj druge što ukazuje na međusobnu povezanost. Porast tjelesne visine može utjecati na porast tjelesne mase, međutim, obrnuta situacija ne mora biti slučaj. Različite morfološke mjere su pod različitim utjecajima endogenih ili egzogenih čimbenika, primjerice, porast tjelesne visine je dominantnije povezan s genetskim faktorom, dok je indeks tjelesne mase dominantnije pod utjecajem prehrambenih navika, razine tjelesne aktivnosti, psihološkog statusa ili društvenog utjecaja. Iako djetetov proces rasta i razvoja ima svoje značajke i faze koje su očekivane i predvidljive, postoje značajne razlike u tempu, odnosno, dijete se može brže razvijati u jednom razvojnem periodu nego u drugom (Miletić, Protić-Gava, 2017) što ukazuje na individualne razlike, a samim time i na heterogenost dinamike u procesu rasta i razvoja.

Djeca u dobi pred polazak u školu su u pojedinim varijablama sličnija, a u nekima se uočava veća raspršenost, dok pojedine varijable ukazuje na bržu fazu prirasta od drugih. Prosječna vrijednost u varijabli tjelesne mase (kg) jest  $AS \pm SD = 22,51 \pm 3,64$ . Distribucija linearnog pravca jest blago uzlazna što ukazuje da se porastom kronološke dobi povećava masa tijela, moguće kao posljedica procesa rasta i razvoja, a moguće i kao posljedica nekih egzogenih faktora u što u ovom istraživačkom radu nije bilo uvida. Na uzlaznu distribuciju tjelesne mase istraživane dobi ukazuje i izvještaj SZO-a (2007). U skladu s distribucijom linearnog pravca koji jest uzlazan, potvrđuje se prva istraživačka hipoteza. Rezultati tjelesne mase usporedili su se s rezultatima istraživanja Miletić i Protić-Gava (2017) zbog kronološke dobi uzorka ispitanika. Zanimljivo, iako su djeca iz uzorka navedenog istraživanja za oko pola godine mlađa, ona su ujedno i za 3,47 kg teža. Iako su djeca iz sličnog podneblja (grad u Srbiji), razlike su postojane. Ukoliko se rezultati usporede sa standardnim vrijednostima Svjetske zdravstvene organizacije (2007) utvrđuje se da prosječni rezultati ovog istraživačkog rada pripadaju prosjeku populacije slične ili iste dobi.

Prosječni rezultat u varijabli tjelesne visine jest  $AS \pm SD = 120,53 \pm 5,81$ . Distribucija linearnog pravca jest uzlazna što ukazuje da se porastom kronološke dobi povećava tjelesna visina, dominantno kao posljedica endogenih faktora (hormonskih, genetskih). Uz to, primjetno je iz grafičkog prikaza da krivulja ima strmiji uzlazni nagib, odnosno, krivulja ukazuje na brži prirast tjelesne visine u odnosu na tjelesnu masu. Slična dinamika prirasta tjelesne mase i tjelesne visine prikazana je u standardnim vrijednostima SZO-a (2007). Također, kao i u prethodno varijabli, zbog uzlazne putanje prikazanje krivulje, potvrđuje se i druga istraživačka hipoteza. Osim rezultata tjelesna mase, s već spomenutim istraživanjem Miletić i Protić-Gava (2017) usporedili su se rezultati tjelesne visine. Zbog činjenice da su rezultati navedenog istraživanja u varijabli tjelesne mase bili veći, očekivano je da će i rezultati u tjelesnoj visini biti veći što su ujedno istraživački rezultati potvrdili. Djeca u dobi od šest i pol godina su bila viša za 7,67 cm u odnosu na djecu ovog istraživanja. Ako se rezultati usporede sa standardnim vrijednostima Svjetske zdravstvene organizacije (2007) utvrđuje se da prosječni rezultati tjelesne visine ovog istraživačkog rada pripadaju prosjeku populacije slične ili iste dobi.

Prosječni rezultat u varijabli indeksa tjelesne mase jest  $AS \pm SD = 15,43 \pm 1,72$ . Distribucija linearnog pravca jest jako blago silazna. Očekivala se blago uzlazna putanja jer djeca od šeste godine ulaze u fazu usporenog rasta (Findak, 2001), a i krivulja Svjetske zdravstvene organizacije (2007) ukazuje na blagu uzlaznu putanju. Rezultati ovog istraživanja ukazuju na suprotne podatke čime se odbacuje posljednja istraživačka hipoteza. Ukoliko se rezultati usporede sa standardnim vrijednostima Svjetske zdravstvene organizacije (2007) utvrđuje se da prosječni rezultati indeksa tjelesne mase ovog istraživačkog rada pripadaju prosjeku populacije slične ili iste dobi. S obzirom na to da indeks tjelesne mase ukazuje na stanje uhranjenosti, istraživani uzorak pripada kategoriji optimalno uhranjene djece prema Coleu i suradnicima (2000). Dobivena se distribucije može objasniti utvrđenim krivuljama tjelesne visine i tjelesne mase. Ukoliko je prirast tjelesne visine brži u dovoljnoj mjeri od prirasta tjelesne mase, krivulja može rezultirati silaznom putanjom, što se događa kod djece do četvrte godine života (Petrić, 2022). Međutim, treba uzeti u obzir veličinu uzorka ovog istraživanja koji može predstavljati ograničenja u donošenju zaključaka i generalizaciji rezultata. U ovom slučaju rezultati daju uvid u aktualno stanje osnovnih morfoloških karakteristika djece u dobi pred polazak u školu. Iz



dobivenih se rezultata može uočiti najveća raspršenost u rezultatima tjelesne mase, što se opet može objasniti većom osjetljivošću na veći broj egzogenih čimbenika.

Iako primarni cilj ovog istraživanja nije bio utvrđivanje morfoloških razlika između spola, zbog informativnih razloga, razlike između spola su prikazane u tabličnom i grafičkom obliku. Razlike u prosječnim vrijednostima između dječaka i djevojčica svih promatranih varijabli su vrlo slične, što potvrđuje i istraživanje Miletić i Protić-Gava (2017). Sličnosti su očekivane zbog toga što djeca u godini pred polazak u školi nisu još pod utjecajem intenzivnog rada hormonskog sustava koji bi te razlike učinio vidljivijima. Postoje istraživanja koja utvrđuju određene statističke značajne razlike u tjelesnoj visini i tjelesnoj masi između dječaka i djevojčica, međutim, takvi rezultati mogu uvelike ovisiti o veličini i vrsti odabranog uzorka. Primjerice, istraživanje Božić-Krstić, Rakić i Pavlica (2003) nije utvrdilo statističku značajnu razliku u tjelesnoj visini, ali jest u tjelesnoj masi, gdje su dječaci imali značajno veću tjelesnu masu.

## 8. ZAKLJUČAK

Utvrđivanje i praćenje morfoloških karakteristika predstavlja važan segment u procesu rasta i razvoja. Suvremeni način življenja nosi brojne specifičnosti s kojima se generacije naših roditelja nisu susretale. Stoga je važno imati uvid da li se te promijene koje zahvaćaju period odrastanja djece odražavaju na njihov rast i razvoj. Promatrala su se osnovne morfološke karakteristike poput tjelesne mase, tjelesne visine i indeksa tjelesne mase. Rezultati istraživanja su pokazali da se povećanjem kronološke dobi, uočava uzlazna putanja prirasta tjelesne visine i tjelesne mase, dok se kod indeksa tjelesne mase uočio trend silazne putanje. Nadalje, djeca u dobi pred polazak u školu imaju prosječne vrijednosti ako ih se uspoređi sa standardnim vrijednostima Svjetske zdravstvene organizacije. Primijećena je i veća raspršenost uzorka u varijabli tjelesne visine u odnosu na preostale dvije promatrane varijable, no zbog nedostatka informacija o utjecaju mogućih čimbenika, ali i dodatnih morfoloških varijabli poput postotka potkožnog masnog tkiva ili WHR indeksa, nije moguće utvrditi razloge, što predstavlja nedostatke provedenog istraživanja. Uz navedeno, nedostatak je i mali uzorak ispitanika koji onemogućava generalizaciju utvrđenih činjenica. Sve navedeno čini prostor za neka buduća istraživanja. Ovaj istraživački rad obogaćuje dosadašnju literaturu koja se bavi morfološkim statusom djece pred polazak u školu, može pomoći u određivanju ključnih parametara za procjenu morfološkog statusa koji bi se mogli primijeniti u budućem radu, te ukazuje na aktualno stanje morfološkog statusa što omogućava analize u vidu daljnjih praktičnih intervencija. Praćenje rasta i razvoja treba biti kontinuirano uz uključivanje stručnjaka iz različitih područja djelovanja u proces interpretacije rezultata kako bi se pravovremeno primijetila eventualna odstupanja i precizno interpretirali rezultati. Takav bi pristup omogućio intervencije koje uključuju angažman odgajateljica, roditelja/skrbnika, djece i drugih stručnjaka koji rade ili su povezani s ustanovama ranog i predškolskog odgoja i obrazovanja.

## 9. LITERATURA

1. Balasundaram, P., i Avulakunta, I. D. (2023). Human Growth and Development. In *StatPearls*. StatPearls Publishing.
2. Božić-Krstić, V., Pavlica, T., i Rakić, R. (2004). Body height and weight of children in Novi Sad. *Annals of Human Biology*, 31, 356 - 363. <https://doi.org/10.1080/03014460410001685296>
3. Breslauer, N., Hublin, T., i Zegnal Koretić, M. (2014). Osnove kineziologije. Priručnik za studente stručnog studija Menadžmenta turizma i sporta. Čakovec: Međimursko veleučilište u Čakovcu.
4. Canning, P. M., Courage, M. L., i Frizzell, L. M. (2004). Prevalence of overweight and obesity in a provincial population of Canadian preschool children. *CMAJ : Canadian Medical Association journal = journal de l'Association medicale canadienne*, 171(3), 240–242. <https://doi.org/10.1503/cmaj.1040075>
5. Cheng, I. F., Kuo, L. C., Lin, C. J., Chieh, H. F. i Su, F. C. (2019). Anthropometric Database of the Preschool Children from 2 to 6 Years in Taiwan. *Journal of Medical and Biological Engineering*, 39(4), 552–568. <https://doi.org/10.1007/s40846-018-0436-4>
6. Cole, T. J., Bellizzi, M. C., Flegal, K. M., i Dietz, W. H. (2000). Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ (Clinical research ed.)*, 320(7244), 1240–1243. <https://doi.org/10.1136/bmj.320.7244.1240>
7. Deng P., Ozaki H., Natsume T., Ke D., Lu D., Suzuki K., i Naito H. (2022). Associations of morphological changes in skeletal muscle with physical activity in preschool children. Research Square <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-2067774/v1>
8. Đukić, G., Ahmetović, Z., Romanov, R., Stupar, D., Sporiš, G., i Trajković, N. (2022). Trends in Morphological Characteristics among 7- and 11-Year-Old Serbian Children: A Comparison between 1990 and 2020. *BioMed research international*, 2022, 4070658. <https://doi.org/10.1155/2022/4070658>
9. Findak, V. (1995). Metodika tjelesne i zdravstvene kulture u predškolskom odgoju, priručnik za odgojitelja. Zagreb: Školska knjiga.
10. Findak, V. (2001). Metodika tjelesne i zdravstvene kulture. Zagreb: Školska knjiga.
11. Hoang, N. T. D., Orellana, L., Le, T. D., Gibson, R. S., Worsley, A. F., Sinclair, A. J. i Szymlek-Gay, E. A. (2018). Anthropometric Status among 6-9-Year-Old School Children in Rural Areas in Hai Phong City, Vietnam. *Nutrients*, 10(10), 1431. <https://doi.org/10.3390/nu10101431>

[https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1096-8644\(199808\)106:4<483::AID-AJPA4>3.0.CO;2-K](https://doi.org/10.1002/(SICI)1096-8644(199808)106:4<483::AID-AJPA4>3.0.CO;2-K)

12. Jakšić, D., Mandić, S., Maksimović, N., Milošević, Z., Roklicer, R., Vuković, J., Pocek, S., Lakičević, N., Bianco, A., Cassar, S., i Drid, P. (2020). Effects of a Nine-Month Physical Activity Intervention on Morphological Characteristics and Motor and Cognitive Skills of Preschool Children. *International journal of environmental research and public health*, 17(18), 6609. <https://doi.org/10.3390/ijerph17186609>
13. Jurakić, D. i Heimer, S. (2012). Prevalencija nedovoljne tjelesne aktivnosti u Hrvatskoj i svijetu. *Arh Hig Toksikol*, 63 (3), 3-12
14. Kamruzzaman, M., Rahman, S. A., Akter, S., Shushmita, H., Ali, M. Y., Billah, M. A., Kamal, M. S., Elahi, M. T., i Paul, D. K. (2021). The anthropometric assessment of body composition and nutritional status in children aged 2-15 years: A cross-sectional study from three districts in Bangladesh. *PloS one*, 16(9), e0257055. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0257055>
15. Katzmarzyk, P. T., i Leonard, W. R. (1998). Climatic influences on human body size and proportions: ecological adaptations and secular trends. *American journal of physical anthropology*, 106(4), 483–503.
16. Kosinac, Z. (2011). Morfološko-motorički i funkcionalni razvoj djece uzrasne dobi od 5. do 11. godine. Split: Savez školskih športskih društava grada Splita
17. Križanič, M. (2022). Prekomjerna tjelesna masa u djece i adolescenata. *Varaždinski učitelj*, 5 (9), 457-462.
18. Lobstein, T. J. i Frelut, M. L. (2003). Prevalence of overweight children in Europe. *Obesity Reviews*, 4(4), 195–200
19. Malina, R.M. (1985). Growth and physical performance of Latin American children and youth: Socioeconomic and nutritional contrasts. *Collegium Antropologicum*, 9, 9-13.
20. Miletić, A. i Protić-Gava, B. (2017). Gender-related morphological characteristics in preschool children of Kolubara district. *Exercise and Quality of Life*, 9(2), 31–36. <https://doi.org/10.31382/eqol.171205>
21. Milosavljević, T., Armano, A. i Petrić, V. (2018). Prevalence and differences in the level of nutrition with children of an early and preschool age. *Sport Science*, 11(1), 69–74.
22. Mišigoj-Duraković, M. (1995). Morfološka antropometrija u športu. Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu.

23. Mišigoj-Duraković. (2008). Kinantropologija. Biološki aspekti tjelesnog vježbanja. Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
24. Muhammad, U. M., Gull, S., Mushtaq, K., Shahid, U., Shad, M. A. i Akram, J. (2011): Dietary behaviors, physical activity and sedentary lifestyle associated with overweight and obesity, and their sociodemographic correlates, among Pakistani primary school children. *Int. J. Behav. Nutr. Phys. Act.* 8, 130-143.
25. Nader, P.R., O'Brien, M., Houts, R., Bradley, R., Belsky, J., Crosnoe, R., Friedman, S., Mei, Z. i Susman, E.J. (2006). Identifying risk for obesity in early childhood. *Pediatrics*, 118(3), 594-601.
26. Neljak, B. (2009). Kineziološka metodika u predškolskom odgoju. Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu
27. Pavlica, T., Rakić, R., Popović, B., Puškaš, V. i Božić-Krstić, V. (2018). Secular trends in height and weight among children from Novi Sad (Serbia), 1971-2017.. <https://doi.org/10.5937/gads53-18722>
28. Pelemiš, V., Bajrić, O., Džinović, D. i Kojić, F. (2018). Group differences in morphological characteristics of preschool children from belgrade. *Sport Science*, 11(1), 124–130.
29. Petrić, V. (2019). Kineziološka metodika u ranom i predškolskom odgoju i obrazovanju. Rijeka: Učiteljski fakultet.
30. Petrić, V. (2022) Kineziološke aktivnosti djece rane i predškolske dobi - postignuća kineziološke metodike. Rijeka: Učiteljski fakultet
31. Pravana, N. K., Piryani, S., Chaurasiya, S. P., Kawan, R., Thapa, R. i Shrestha, S. (2017). Determinants of severe acute malnutrition among children under 5 years of age in Nepal: a community-based case-control study. *BMJ Open*, 7(8), e017084. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2017-017084>
32. Schönbeck, Y., Talma, H., van Dommelen, P., Bakker, B., Buitendijk, S. E., HiraSing, R. A. i Van Buuren, S. (2013). The world's tallest nation has stopped growing taller: the height of Dutch children from 1955 to 2009. *Pediatric research*, 73(3), 371–377. <https://doi.org/10.1038/pr.2012.189>
33. Šekerija, M., Ajduković, D. i Poljičanin, T. (2008). Debljina mladih - problem današnjice ili budućnosti. *Hrvatski časopis za javno zdravstvo*, 4(16).
34. Šertović, E., Alibabić, V. i Mujić, I. (2016). Stanje uhranjenosti djece predškolskog uzrasta na unsko sanskom kantonu. *Hrana u zdravlju i bolesti*, 5 (2), 97-104.

35. Tarupi, W., Lepage, Y., Felix, M. L., Monnier, C., Hauspie, R., Roelants, M., Hidalgo, R. i Vercauteren, M. (2020). Growth references for weight, height, and body mass index for Ecuadorian children and adolescents aged 5-19 years. Referencias de peso, estatura e índice de masa corporal para niñas y niños ecuatorianos de 5 a 19 años de edad. *Archivos argentinos de pediatría*, 118(2), 117–124. <https://doi.org/10.5546/aap.2020.eng.117>
36. Trajkovski, B. (2022). *Kineziološke aktivnosti predškolske djece*. Priručnik za odgojitelje i roditelje. Školska knjiga, Zagreb.
37. Trajkovski, B. (2022). The influence of exercise on morphological characteristics of preschool children. *World of Health*; (5) 46-50
38. Ujević, D. i Grilec Kaurić, A. (2013). Antropometrija kao komplementarna mjera životnog standarda. *Poslovna Izvrsnost Zagreb*, 7(2), 145–155.
39. World Health Organization (2021). Obesity and overweight. Preuzeto 24.07.2023. s mreže: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
40. World Health Organization (2007). Growth reference data for 5-19 years. Preuzeto 25.07.2023. s mreže: <https://shorturl.at/uDHJZ>
41. World Health Organization (2022). Childhood obesity in European Region remains high: new WHO report presents latest country data. Preuzeto 26.08.2023. s mreže <https://www.who.int/europe/news/item/08-11-2022-childhood-obesity-in-european-region-remains-high--new-who-report-presents-latest-country-data>
42. World Health Organization (2022). Physical activity. Preuzeto 20.08.2023. s mreže <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>
43. Zekić, R., Car Mohač, D. i Matrljan, A. (2016). *Razlike u morfološkim karakteristikama i motoričkim sposobnostima djece predškolske dobi polaznika male sportske škole*. U V. Findak (ur.) *Zbornik radova 25. Ljetna škola kineziologa Republike Hrvatske u Poreču „Kineziologija i područja edukacije, sporta, sportske rekreacije i kineziterapije u razvitku hrvatskog društva“* (str 406–413). Zagreb: Hrvatski kineziološki savez.
44. Zhang, Y. Q., Li, H., Wu, H. H. i Zong, X. N. (2019). Secular trends in weight, height and weight for height among children under 7 years in nine cities of China, 1975-2015: results from five repeated cross-sectional surveys. *BMJ open*, 9(10), e029201. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2019-029201>