

# Relacije morfoloških i motoričkih varijabli kod dječaka drugog razreda osnovne škole: pristup višestrukoj regresijskoj analizi

---

Krolo, Ante

Master's thesis / Diplomski rad

2022

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Split, Faculty of Kinesiology / Sveučilište u Splitu, Kineziološki fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:221:962396>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-27**



Repository / Repozitorij:

[Repository of Faculty of Kinesiology, University of Split](#)



UNIVERSITY OF SPLIT



SVEU ILIŠTE U SPLITU  
KINEZIOLOŠKI FAKULTET

SVEU ILIŠNI DIPLOMSKI STUDIJ KINEZIOLOGIJE

**RELACIJE MORFOLOŠKIH I  
MOTORI KIH VARIJABLI KOD DJE AKA  
DRUGOG RAZREDA OSNOVNE ŠKOLE:  
PRISTUP VIŠESTRUKOJ REGRESIJSKOJ  
ANALIZI**

(DIPLOMSKI RAD)

**Student:**

Ante Krolo

**Mentor:**

Prof. dr.sc. Igor Jelaska

Split, lipanj 2022.

# SADRŽAJ

SAŽETAK.....	1
1. UVOD .....	3
2. DOSADAŠNJA ISTRAŽIVANJA .....	5
3. CILJ.....	8
4. HIPOTEZE.....	9
5. METODE RADA.....	10
5.1. Uzorak ispitanika.....	10
5.2. Uzorak varijabli.....	10
5.3. Metode za obradu podataka.....	11
5.4. Opis eksperimentalnog postupka.....	11
6. REZULTATI I RASPRAVA .....	12
7. ZAKLJUČAK .....	16
8. LITERATURA .....	17

## SAŽETAK

Cilj rada je identificirati te utvrditi sa aspekta kineziološke prakse relacije morfoloških i motoričkih varijabli kod dječaka drugog razreda osnovne škole. U skladu sa ciljem 37 dječaka je mjereno u varijablama: tjelesna masa, tjelesna visina, opseg nadlaktice, kožni nabor nadlaktice, poligon, koraci u stranu, ravnoteža, pretklon raznožno, taping, skok u dalj sa mjesta, podizanje trupa i izdržaj u visu. Koristi se i višestruku regresijsku analizu u istraživanju utvrđeno je da postoji statistički značajan utjecaj morfoloških karakteristika tjelesne visine, opseg podlaktice te nabor nadlaktice na tjelesnu masu dječaka drugog razreda osnovne škole. Algoritmi „All Effects“ i „Backward Stepwise“ su pokazali značajniju korelaciju među morfološkim varijablama. Rezultati ovog istraživanja daju dodatan uvid u problematiku redukcije pretilosti kod mladih dobnih skupina.

Ključne riječi: tjelesna masa, višestruka regresijska analiza, morfološke karakteristike

## ABSTRACT

### **Relations between morphological and motor variables of second graders in elementary school: Approach through multiple regression model**

From kinesiology standpoint, the goal of this work is to identify and determine relations between morphological and motor variables of second graders in elementary school. In accordance with goal set, 37 boys were measured in following variables. By using multiple regression analysis in this research it was established that there is significant impact of morphological characteristics such as body height, forearm circumference and upper arm fold on body mass of second grade boys in elementary school. „All effects“ and „backward stepwise“ algorithms discovered higher correlation levels between morphological variables. The results of this research gave us additional insight into the issue related with obesity at children.

Keywords: body mass, multiple regression analysis, morphological characteristics

## 1. UVOD

Prije nego što krenemo pri tome o kriterijskoj varijabli koja je zadana u ovom istraživanju, moramo objasniti neke stvari. „Morfološke karakteristike opisuju građu u tijela svakog pojedinca, a procjenjuju se na osnovu morfološke antropometrije.“ ( Mišigoj- Durakovi , 2008) To se odnosi na longitudinalnost i transverzalnost tijela, voluminoznost te potkožno masno tkivo. Neki su faktori već genetski predodređeni dok se na neke može utjecati ( prehrana i sl.) (O’Connell & Lyons, 2022; Su, Chen, & Tu, 2022; Tiller et al., 2021; Vidgen et al., 2021; G. Zhang et al., 2022). Djeca žive pod drugačijim uvjetima danas u odnosu na prošle generacije. Razvoj tehnologije negativno utječe na neke morfološke karakteristike imajući za posljedicu sedentarni način života. Djeca u osnovnoj školi prolaze kroz pubertet, dakle prolaze kroz fiziološki razvoj i njega treba iskoristiti pravilnim postupcima, aktivnošću i ispravnim tjelesnim vježbanjem (Garcia-Hermoso, Ramirez-Velez, Lubans, & Izquierdo, 2021; Melero-Canas, Morales-Banos, Manzano-Sanchez, Navarro-Ardoy, & Valero-Valenzuela, 2020; Rivera-Perez, Fernandez-Rio, & Iglesias Gallego, 2020; Toussaint et al., 2021; Zhou, Shao, & Wang, 2021). Tjelesnu aktivnost i kineziološku aktivnost autori Heimer i Sporiš (2016) ubrajaju u najvažnije zdravstvene odrednice povezane s načinom života te govore da je tjelesna neaktivnost uzrok razvoja brojnih kroničnih bolesti. Dakle da bi smo ispravno vježbali moramo znati što su to motoričke sposobnosti, odnosno nekakvo motoričko znanje koje je preduvjet za ispravno vježbanje. Malina, Bouchard i Bar-Or (2004) smatraju kako je razvoj motoričkih sposobnosti važan zadatak koji je potreban za kretanje, a djeca kretanjem otkrivaju te stvari u iskustva, kako na fizičkoj tako i na misaonoj bazi. Za razliku od morfološke, motoriku razvijamo više egzogenim utjecajima, odnosno manje je genetike uvjetovano te možemo više utjecati na njen razvoj. Naravno u mladićim uzrastima možemo postaviti jednostavnije aktivnosti te kako se djeca razvijaju dalje prema kompleksnijima. Matrljan, Berlot i Moha (2015) su proveli inicijalno i finalno mjerenje u 5 vrtića na bateriji od 6 testova motoričkih sposobnosti. Između inicijalnog i finalnog mjerenja su koristili optimalan i prilagođen sadržaj za tu dobnu skupinu, sa kontroliranim volumenom i metodama rada. Njihovo istraživanje je pokazalo statistički značajnu razliku između ta dva mjerenja kod dječaka i djevojčica. Razvoj motoričkih sposobnosti u tim godinama može imati utjecaja na svakodnevne aktivnosti, a prema Starc, Udina- Obradovi , Pleša, Profaca i Letica (2004) sami razvoj motoričke može podrazumijevati skladno i efikasno korištenje tijela za osnovna kretanja i manipuliranja objektima (Garcia-Hermoso et al., 2020; Kracht, Webster, & Staiano, 2020; Liu, Zeng, McDonough, & Gao, 2020; Nilsen et al., 2020; Webster, Kracht, Newton, Beyl, & Staiano, 2020; L. Zhang & Cheung,

2019). Kada je u pitanju fizička aktivnost razlika je između djece i odraslih što se tiče konzistentnosti i volje. Stoga Blažević, Božić i Dragičević (2012) smatraju kako djecu treba poticati kako bi svoje slobodno vrijeme iskoristila za neku vrstu sportske aktivnosti. Sada kada smo objasnili osnovne pojmove i principe, možemo se vratiti na našu kriterijsku varijablu, tjelesnu masu. Zadano je nekoliko prediktora iz morfoloških karakteristika te nekoliko iz motorike. Da bi znali koliku će signifikantnost imati pojedini prediktor na tjelesnu masu, postaviti ćemo dvije hipoteze:

$H_0$ -tvrdimo da ne postoji značajna povezanost kriterijske varijable (ATM) sa prediktorskim varijablama,  $H_1$ -tvrdimo da postoji značajna povezanost kriterijske varijable (ATM) sa prediktorskim varijablama.

## 2. DOSADAŠNJA ISTRAŽIVANJA

Dosadašnja istraživanja ne predstavljaju identične radove sa idućim varijablama: tjelesna masa, tjelesna visina, nabor nadlaktice, opseg podlaktice, poligon, koraci u stranu, ravnoteža, pretklon raznožno, taping, skok u dalj s mjesta, podizanje trupa te izdržaj u visu. Navedena istraživanja mogu nam ukazati na situaciju problematiku koja može ukazati na potencijalne prepreke. Neka dosadašnja istraživanja su ukazala na međusobnu povezanost pojedinih antropometrijskih karakteristika i motoričkih sposobnosti i njihov međusobni utjecaj.

Metikoš, D., i sur. (1996). U cilju da se uspostavi sustav kriterija, normi, odnosno orijentacijske vrijednosti pojedinih antropometrijskih varijabli, ispitano je 2.400 učenika muškog spola, podijeljenih u 12 subuzoraka, tako da je po svakom godištu od 1. razreda osnovne škole do završnog razreda srednje škole obuhvaćeno cca 200 učenika. Mjerenja su izvršena u četiri varijable za procjenu antropometrijskih obilježja pod vidom visine, težine, opsega podlaktice i nabora nadlaktice. Na temelju dobivenih rezultata odnosno uvidom u prosječne vrijednosti i krivulje razvoja sve četiri analizirane varijable, uočljivo je da postoji znakoviti trend razvoja sukladan dobro poznatim zakonitostima rasta i razvoja u svim varijablama, što daje osnovu tvrdnji da se dobiveni rezultati za ovaj spol mogu smatrati valjanima za procjenu udaljenosti aktualnog stanja nekog učenika u odnosu na poželjne vrijednosti.

Mišigoj-Duraković (2008) provedeno je istraživanje kinantropometrijskih postupaka i njihove primjene u analizi sastava tijela i konstitucije; razumijevanja promjena tijekom rasta i sazrijevanja djece i adolescenata, u inakim različitih obilježja na rast, sazrijevanje i razvoj s obzirom na tjelesnu aktivnost, sport i vježbanje; prikaz somatskih i funkcionalno-fizioloških različitosti po spolu, fenomena starenja, prikaz i tumačenje promjena funkcionalnih sposobnosti koje se zbivaju starenjem, povezanost promjena sa smanjenom razinom tjelesne aktivnosti u starosti te u inakim tjelesne aktivnosti i vježbanja na održanje funkcionalnih sposobnosti i zdravlja u starijoj životnoj dobi, te konačno rezultate istraživanja značajnosti udjela genetskih obilježja u ukupnoj fenotipskoj varijabilnosti kontinuiranih kvantitativnih bioloških svojstava važnih za uspješnost u pojedinim sportovima/sportskim disciplinama.

Tomljenović, B. (2018). proveli su istraživanje s ciljem utvrđivanja opće i specifične motoričke vještine kod pretilih djece u usporedbi s vršnjacima normalne tjelesne mase. Cilj istraživanja bio je taj da se na uzorku od 800 sudionika (400 učenika i 400 učenica) razredne nastave, u dobi od 7. do 10. godina, u gradskim i seoskim školama, primjeni skup od 37 varijabli s ciljem da se utvrdi postoji li razlika u manifestnim i latentnim mjerama morfoloških antropometrijskih



obilježja i u testovima motoričkih sposobnosti između učenika i između učenika gradskih i seoskih sredina. Istraživanje je pokazalo da su opće motoričke vještine slabije kod pretile djece u usporedbi s djecom normalne tjelesne mase kao i u usporedbi s onima koji imaju prekomjernu težinu. Dobivene razlike ukazuju na to da je kod planiranja i programiranja nastavnog procesa u tjelesnom i zdravstvenom području bitno je uvažavati razlike koje definiraju različite sredine.

Prskalo, I., Nedić, A., Sporiš, G., Badrić, M., & Milanović, Z. (2011). Cilj istraživanja bio je utvrditi razliku u rezultatima djece po zadanim motoričkim sposobnostima. Sudjelovali su dječaci i djevojčice starosti 13-14 godina. Uzorak varijabli se sastojao od 15 motoričkih testova te 2 mjere morfoloških karakteristika. Važno je naglasiti kako su dječaci bili viši i teži od vršnjakinja. Rezultati su pokazali kako dječaci imaju signifikantno bolje rezultate ( $p < 0,05$ ) u prostoru koordinacije, eksplozivne snage, repetitivne snage, a u 14. godini i u brzini frekvencije jednostavnih pokreta. Djevojčice dominiraju u prostoru fleksibilnosti u obje dobne kategorije. Na osnovu diskriminativne analize može se potvrditi postojanje značajna razlika u razini motoričkih sposobnosti između subuzoraka definiranih prema spolu.

Webster, E. K., Kracht, C. L., Newton, R. L., Jr., Beyl, R. A., & Staiano, A. E. (2020). Navedeni autor i suradnici su proveli istraživanje koje se baziralo na predškolskoj djeci. Autori smatraju kako bi aplikacija trebala zainteresirati populaciju jer u suvremenom svijetu djeca kao i odrasli provode puno vremena koriste i tehnološke naprave. Kreirali su aplikaciju pomoću koje roditelji imaju mogućnost poboljšati motoričke sposobnosti svoje djece u trajanju programa od 12 tjedana. Osim što aplikacija sadrži provjerene motoričke trenažere također razvija roditeljsku svijest i uključenost u razvoj vlastite djece.

García-Hermoso, A., Alonso-Martínez, A. M., Ramírez-Vélez, R., Pérez-Sousa, M. Á., Ramírez-Campillo, R., & Izquierdo, M. (2020). Provedeno je meta istraživanje na uzorku od 48185 djece. Ključna točka ovog rada je bila provjeriti povezanost između kvalitativne i kvantitativne tjelesne edukativne intervencije u smislu poboljšanja zdravstvenog stanja zajedno sa unaprjeđenjem motoričkog statusa. Rezultati ukazuju da kvalitetni programi tjelesne intervencije su povezani sa malim pozitivnim zdravstvenim pomakom u smislu stanja fizičke spremnosti neovisno o frekvenciji i trajanju vježbanja. Navode kako jedina prepreka može biti manjak vremena za učenje vještina, ali je važno staviti naglasak na povratne informacije.

Luka, D. (2020). Autor ovog rada naglašava pretilost kao suvremenu bolest. Cilj njegovog rada je osvijestiti roditelje i odgojitelje. On smatra kako je važno osigurati djecu potrebne uvjete za pravilan rast i razvoj ali ne samo u njihovim kućama već i u obrazovno odgojnim

ustanovama. Naglašava važnost pravilne prehrane te potrebne tjelesne aktivnosti koja igra veliku važnost u reguliranju tjelesne mase ali i razvoj motoričkih sposobnosti.

### **3. CILJ**

Cilj ovog rada je višestrukom regresijskom analizom utvrditi povezanost varijable ATM s antropometrijskim obilježjima i ostalim motoričkim sposobnostima kod dječaka drugog razreda osnovne škole te usporediti efikasnost algoritama „*All Effects*“ te „*Backward Stepwise*“ odabira varijabli u modelu višestruke regresije .

#### **4. HIPOTEZE**

Sukladno postavljenom cilju postavljene su sljedeće hipoteze:

$H_0$ : Ne postoji statistički značajna povezanost između kriterijske varijable (ATM) s ostalim prediktorskim varijablama.

$H_1$ : Postoji statistički značajna povezanost između kriterijske varijable (ATM) s ostalim prediktorskim varijablama.

## 5. METODE RADA

### 5.1. Uzorak ispitanika

Uzorak ispitanika sadrži 37 dječaka drugog razreda osnovne škole Lučićeva „Split“. Roditelji svih ispitanika su informirani o cilju istraživanja te su dali usmenu suglasnost.

### 5.2. Uzorak varijabli

U ovoj analizi je kao kriterijska varijabla odabrana ATM (tjelesna masa), te 11 prediktorskih varijabli od kojih su 3 antropometrijske; ATV (tjelesna visina), AOP (opseg nadlaktice), ANN (kožni nabor nadlaktice) te 8 motoričkih varijabli; MPOL (poligon), MKUS (koraci u stranu), MP20 (ravnoteža), MPRR (pretklon raznožno), MTAP (taping), MSDM (skok u dalj sa mjesta), MDTR (podizanje trupa) i MVIS (izdržaj u visu). Tjelesnu masu mjerimo sa minimalno odjele. Nakon što provjerimo da li je vaga na nuli, osoba stoji na njoj sa jednako raspoređenom težinom na obje noge. Za tjelesnu visinu mjerimo udaljenost izme u poprečnih ravnina Vertex-a i donjeg dijela stopala koristeći antropometar. Opseg nadlaktice mjerimo tako da osoba zauzima opušteni stojeći položaj. Korištenjem centimetarske vrpce mjerimo opseg ruke na razini sredine orijentira acromiale-radiale, okomito na dugu os ruke. Mjerenje nabora nadlaktice se vrši paralelno s dugom osi ruke na naboru kože tricepsa brachii. Poligon se izvodi tako da ispitanik na znak „sad“ četveronoškim kretanjem unatrag savlada prostor od 10 metara koji se sastoji od prepreka. Test koraci u stranu se izvodi tako da se ispitanik na znak „sad“ što brže pomiče u stranu (korak- dokorak) bez križanja nogu i tako isto izvodi prema drugoj strani. Test ravnoteže se izvodi tako da ispitanik stoji na klupici poprečno sa dvije noge s otvorenim očima. Pretklon raznožno se izvodi na način da ispitanik sjedne leđima uz zid raširenih nogu. Nakon toga se spojenih ispruženih ruku pretkloni put unaprijed. Za izvođenje tapinga rukom potreban je stol na kojem se nalazi daska za taping te stolica pokraj na kojoj ispitanik sjedi za vrijeme izvođenja zadatka. Ispitanik u zadanom vremenu mora imati što više dodira sa palcem desnom odnosno lijevom rukom. Ruka koju ne koristi se drži na sredini. Za testiranje skoka u dalj sa mjesta

potrebno je nešto više prostora. Ispitanik stoji stopalima na samom rubu odskočne daske okrenut prema strunjačama. Ispitanikov zadatak je da sunožno skoči i prema naprijed što dalje može te da uspješno doskoči i bez pada. Za vrijeme testa podizanja trupa ispitanikov cilj je napraviti što veći broj u zadanom vremenu. Ruke su prekrižene na trupu a koljeno je u fleksiji pod 90 stupnjeva. Za izvedbu testa izdržaj u visu potrebna je prečnica na određenoj visini i strunjača ispod nje. Cilj ispitanika je da se zadrži bradom iznad prečnice savijenih ruku što dulje.

### 5.3. Metode obrade podataka

Podatke sam unio u program Statistica 13. Analizirali su se parametri deskriptivne statistike – aritmetička sredina, standardna devijacija, te značajnost K-S testa. Kako bi se utvrdila povezanost varijable od interesa (ATM) s ostalim varijablama (antropometrijskim osobinama i motoričkim sposobnostima) korištena je višetruka regresijska analiza uz korištenje algoritama „*All Effects*“ i „*Backward Stepwise*“ odabira varijabli.

### 5.4. Opis eksperimentalnog postupka

Postupak mjerenja se odvijao početkom 2022. godine na području Splita u Osnovnoj školi Lučića na djecačima drugog razreda. Mjerenje antropometrijskih karakteristika i motoričkih sposobnosti. Sam proces mjerenja je trajao za vrijeme nastave tjelesne i zdravstvene kulture u školskoj dvorani. Prije samog mjerenja djeca su poredana u vrstu nakon čega su zagrijali kao i u sklopu nastave tjelesne i zdravstvene kulture. Prije mjerenja i izvođenja testova djeci je objašnjen i opisan postupak nakon čega je slijedila demonstracija. Ukazano je na potencijalne greške koje se mogu dogoditi za vrijeme mjerenja i testiranja.

## 6. REZULTATI I RASPRAVA

Uzorak ispitanika sa injava 37 dje aka drugog razreda osnovne škole.

U tablici 1. prikazani su rezultati deskriptivne statistike za morfološke i motoričke varijable. To su: aritmetička sredina (Mean), Standardna devijacija (Std. Dev. ), značajnost Kolmogorov-Smirnovljeve testa (K-S test), koeficijent varijacije te minimum i maksimum.

Tablica 1. Deskriptivna statistika – navest sve u tablici

	Aritmetička sredina	Standardna devijacija	K-S test	Koeficijent varijacije	Minimum	Maksimum
<b>ATV</b>	1324,000	65,518	<b>p &gt; .20</b>	4,948	1190,000	1490,000
<b>ATM</b>	309,775	60,844	<b>p &lt; ,01</b>	19,641	230,000	525,000
<b>AOP</b>	197,075	15,657	<b>p &gt; .20</b>	7,945	178,000	255,000
<b>ANN</b>	12,100	4,996	<b>p &lt; ,01</b>	41,293	6,000	29,000
<b>MKUS</b>	177,150	44,438	<b>p &lt; ,01</b>	25,085	129,000	300,000
<b>MPOL</b>	236,375	71,523	<b>p &lt; ,01</b>	30,258	140,000	410,000
<b>MP20</b>	55,300	32,052	<b>p &lt; ,01</b>	57,961	6,000	90,000
<b>MPRR</b>	48,650	14,056	<b>p &lt; ,01</b>	28,892	26,000	80,000
<b>MTAP</b>	20,375	3,184	<b>p &gt; .20</b>	15,627	14,000	27,000
<b>MSDM</b>	127,075	24,208	<b>p &lt; ,20</b>	19,050	80,000	199,000
<b>MDTR</b>	23,975	8,905	<b>p &gt; .20</b>	37,145	4,000	43,000
<b>MVIS</b>	27,575	15,043	<b>p &lt; ,01</b>	54,554	0,000	58,000

**LEGENDA:** **ATV** (tjelesna visina), **ATM** (tjelesna masa), **ANN** (nabor nadlaktice), **AOP** (opseg nadlaktice), **MPOL** (poligon), **MKUS** (koraci u stranu), **MP20** (ravnoteža), **MPRR** (pretklon raznožno), **MTAP** (taping), **MSDM** (skok u dalj s mjesta), **MDTR** (podizanje trupa), **MVIS** (izdržaj u visu).

U tablici 1. možemo vidjeti deskriptivne pokazatelje za promatrane varijable, te njihov normalitet ispitan pomoću u K-S testa. Možemo zaključiti kako su varijable ATV, AOP, MTAP, MSDM, MDTR normalno distribuirane jer im je  $p > 0.05$ , dok varijable ATM, ANN, MKUS, MPOL, MP20, MPRR i MVIS nisu jer je  $p < 0,05$ .

U idu o j tablici prikazani su rezultati dobiveni primjenom višestruke regresijske analize uz korištenje algoritama „*All Effects*“ i „*Backward Stepwise*“ odabira varijabli koju smo koristili kako bismo utvrdili povezanost kriterijske varijable ATM s prediktorskim varijablama tj. sa svim ostalim varijablama motorike i antropometrije.

Tablica 2. Višestruka regresijska analiza uz korištenje algoritama „*All Effects*“ i „*Backward Stepwise*“ odabira prediktorskih varijabli.

	<b>Backward Stepwise</b>	<b>All Effects</b>
<b>Multiple R</b>	0,957	0,968
<b>Multiple R2</b>	0,916	0,937
<b>Adjusted R2</b>	0,909	0,912
<b>p</b>	0,000	0,000

**LEGENDA:** **Multiple R** (koeficijent višestruke korelacije), **Multiple R2** (koeficijent višestruke determinacije), **Adjusted R2** (korigirani koeficijent višestruke determinacije), **p** (statisti ka zna ajnost)

Korištenjem „*All Effects*“ metode odabira pri kojoj je 11 prediktorskih varijabli uklju eno u regresijsku analizu dobivena je statisti ki zna ajna povezanost izme u kriterijske varijable ATM i 3 prediktorskih varijabli ( $p < 0,05$ ) a ta povezanost je iznosila 0,968. Koeficijent determinacije je iznosio 0,937 što zna i da se 93,7% odstupanja u tjelesnoj masi kod dje aka drugog razreda objašnjeno odstupanjima u njihove 3 antropometrijske karakteristike. Korigirani koeficijent determinacije je iznosio 0,912 što pokazuje da se 91,2% odstupanja u tjelesnoj masi može objasniti odstupanjima u prediktorskim varijablama koje su uklju ene u model.

Korištenjem „*Backward Stepwise*“ metode odabira pri kojoj su 3 prediktorske varijable ostale u modelu dobivena je statisti ki zna ajna povezanost izme u kriterijske varijable ATM i 3 prediktorske varijable ( $p < 0,05$ ) a ta povezanost je iznosila 0,957. Koeficijent determinacije 0,916 što zna i da se 91,6% odstupanja tjelesnoj masi dje aka drugih razreda može objasniti odstupanjima u 3 antropometrijske karakteristike (ATV, AOP i ANN). Korigirani koeficijent determinacije je iznosio 0,909 što pokazuje da se 90,9% odstupanja u tjelesnoj masi može



objasniti odstupanjima u prediktorskim varijablama koje su ostale u modelu uzimaju i u obzir zakonitosti modela.

U tablici koja slijedi su prikazani beta i B koeficijenti te njihove standardne pogreške i pripadaju e testne vrijednosti i razine zna ajnosti za „*All Effects*“ metoda odabira varijabli.

Tablica 3. Standardizirani beta koeficijenti (Beta), standardna pogreška bete, koeficijent B, standardna pogreška koeficijenta B, testna vrijednost (t) i p vrijednost (p-value) za „*All Effects*“ metodu odabira varijabli.

	<b>Beta</b>	<b>Std.Err. of b*</b>	<b>B</b>	<b>Std.Err. of b</b>	<b>t(28)</b>	<b>p-value</b>
<b>Intercept</b>			-474,891	82,391	-5,764	0,000
<b>ATV</b>	0,321	0,070	0,298	0,065	4,602	0,000
<b>AOP</b>	0,394	0,094	1,533	0,367	4,179	0,000
<b>ANN</b>	0,284	0,084	3,453	1,024	3,373	0,002
<b>MKUS</b>	0,044	0,070	0,060	0,096	0,626	0,537
<b>MPOL</b>	0,076	0,072	0,065	0,061	1,061	0,298
<b>MP20</b>	0,021	0,054	0,040	0,102	0,395	0,696
<b>MPRR</b>	0,068	0,068	0,293	0,296	0,989	0,331
<b>MTAP</b>	0,043	0,074	0,826	1,410	0,586	0,563
<b>MSDM</b>	-0,005	0,063	-0,012	0,158	-0,075	0,940
<b>MDTR</b>	-0,007	0,066	-0,048	0,449	-0,106	0,916
<b>MVIS</b>	-0,091	0,073	-0,370	0,296	-1,250	0,222

LEGENDA: **ATV** (tjelesna visina), **ANN** (nabor nadlaktice), **AOP** (opseg nadlaktice), **MPOL** (poligon), **MKUS** (koraci u stranu), **MP20** (ravnoteža), **MPRR** (pretklon raznožno), **MTAP** (taping), **MSDM** (skok u dalj s mjesta), **MDTR** (podizanje trupa), **MVIS** (izdržaj u visu).

Metodom „*All Effects*“ je u model ušlo 11 prediktora, a 3 prediktora (ATV,AOP i ANN) su statisti ki zna ajni ( $p < 0,05$ ) dok ostalih 8 prediktorskih varijabli ne utje u statisti ki zna ajno na ATT. Najve i Beta koeficijent po apsolutnoj vrijednosti ima AOP što zna i da ta prediktorska varijabla ima najve i relativni utjecaj na ATM i iznosi 0,394 te pokazuje da se

može o ekivati prosje no pove anje tjelesne mase za 0,394 standardnih devijacija ukoliko se opseg podlaktice pove a za jednu standardnu devijaciju uz uvjet da su sve ostale varijable nepromijenjene. Njezin B koeficijent iznosi 1,533 i pokazuje da se može o ekivati prosje no pove anje tjelesne mase za 1,533 kilograma ako se opseg podlaktice pove a za 1 mm uz uvjet da se sve ostale varijable ne promjene.

U sljede o j tablici su prikazani beta i B koeficijenti te njihove standarne pogreške i pripadaju e testne vrijednosti i razine zna ajnosti za „*Backward Stepwise*“ metode odabira varijabli.

Tablica 4. Standardizirani beta koeficijenti (Beta), standardna pogreška bete, koeficijent B, standardna pogreška koeficijenta B, testna vrijednost (t) i p vrijednost (p-value) za „*Backwards Stepwise*“ metoda odabira varijabli.

	Beta	Std.Err. - of b*	B	Std.Err. - of b	t(36)	p-value
<b>Intercept</b>			-491,619	67,188	-7,317	0,000
<b>ATV</b>	0,339	0,065	0,314	0,060	5,211	0,000
<b>AOP</b>	0,443	0,082	1,721	0,318	5,411	0,000
<b>ANN</b>	0,311	0,071	3,788	0,861	4,398	0,000

LEGENDA: **ATV** (tjelesna visina), **AOP** (opseg podlaktice), **ANN** (nabor nadlaktice)

Metodom „*Backward Stepwise*“ je u modelu ostalo 3 prediktora. Nešto ve i relativni utjecaj na kriterijsku varijablu ima AOP jer ima ve u apsolutnu vrijednost Beta koeficijenta. Od tri preostale varijabli, sve tri varijable koje su u modelu su statisti ki zna ajne ( $p < 0,05$ ). Beta koeficijent uz varijablu AOP iznosi 0,443 te pokazuje prosje no o ekivano pove anje tjelesne mase za 0,443 standardnih devijacija ukoliko opseg podlaktice za jednu standardnu devijaciju uz uvjet da su sve ostale varijable nepromijenjene. B koeficijent uz varijablu AOP iznosi 1,721 pokazuje o ekivano prosje no pove anje tjelesne mase za 1,721 kilograma ako se opseg podlaktice pove a za 1 mm uz uvjet da su sve ostale varijable nepromijenjene.

## 7. ZAKLJUČAK

Nakon provedenog istraživanja na uzorku od 37 djece iz drugog razreda osnovne škole, u višestrukoj regresijskoj analizi smo došli do zaključka da je kriterijska varijabla tjelesne mase (ATM) statistički značajno povezana sa prediktorskim varijablama. Koristeći algoritam „*All Effects*“ u model je ušlo 11 prediktora dok je metodom algoritma „*Backward Stepwise*“ ušlo samo 3 prediktora. U oba slučaja možemo vidjeti kako su morfološke karakteristike povezanije sa tjelesnom masom u odnosu na motoričke sposobnosti. Opseg podlaktice (AOP) pokazuje najveću povezanost i u jednom i u drugom algoritmu, što znači da opseg podlaktice i tjelesna masa. Tu možemo pretpostaviti više uzroka, od samog razvoja djeteta, do prehrambenih navika, jer opet ove motoričke sposobnosti se odnose na same testove kao što su skok u daljinu, gdje ne predstavljaju nikakav trening već sami test. Na tjelesnu težinu u tom razdoblju života, sa kineziološkog aspekta je najbolje utjecati aerobnim režimom treninga. Opseg nadlaktice se ne odnosi samo na potkožno masno tkivo, za razliku od nabora nadlaktice koji se odnosi na mišićnu masu. U tom periodu razvoja djeteta kroz različite baze sportova, aktivnosti i nedostupnost tehnologiji da zarobi djecu kući, možemo pozitivno utjecati na optimalnu tjelesnu masu djeteta. Metaboličke bolesti kao što su dijabetes, visoki kolesterol i sl. su često posljedica pretilosti koja je u modernom doba u uzlaznoj putanji. Stoga je važno kreirati i odabrati optimalne kineziološke trenažere. Razvoj aerobnih sposobnosti i učenice treba biti prioritet. Profesori, roditelji te treneri imaju veliku ulogu u obrazovanju djece. Važno je da djeca stvaraju zdrave navike i shvate pozitivne aspekte koje donosi aktivno vježbanje.

## 8. LITERATURA

1. Findak, V., Metikoš, D., Mrakovi, M. & Neljak, B. (1996) *Razvoj antropometrijskih obilježja u enika osnovnih i srednjih škola*. Napredak : asopis za pedagogijsku teoriju i praksu, 137 (1), 28-34.
2. Mišigoj-Durakovi, M. (2008) *Kinantropologija: biološki aspekti tjelesnog vježbanja*. Zagreb. Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
3. Tomljenovi, B. (2018). *Struktura i razlike antropoloških obilježja u enika i u enica razredne nastave gradskih i seoskih sredina Like* (Doctoral dissertation, University of Zagreb. Faculty of Kinesiology).
4. Heimer, S. i Sporiš, G. (2016). *Kineziološki podražaji i ukupna tjelesna aktivnost u zaštiti zdravlja i prevenciji kroni nih nezaraznih bolesti*. U: I. Prskalo, G. Sporiš: Kineziologija. Zagreb: Učiteljski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Školska knjiga.
5. Matrljan, A., Berlot, S., Car Moha, D., *Utjecaj sportskog programa na motori ke sposobnosti djevojica i dječaka predškolske dobi*, u: Findak, V. (ur.), Zbornik radova 24. ljetne škole, Hrvatski kineziološki savez, Poreč 2015.
6. Malina, R.M., Bouchard, C. i Bar-Or, O. (2004). *Growth, Maturation and Physical Activity*. SAD: Human Kinetics.
7. Starc, B. i sur. (2004). *Osobine i psihološki uvjeti razvoja djeteta predškolske dobi*. Zagreb: Golden Marketing-Tehnika knjiga
8. Blažević, I., Božić, D., i Dragičević, J. (2012). *Relacije između antropoloških obilježja i aktivnosti predškolskog djeteta u slobodno vrijeme*. U Zbornik radova 21. Ljetna škola kineziologa Republike Hrvatske"
9. Prskalo, I., Nedić, A., Sporiš, G., Badrić, M., & Milanović, Z. (2011). Spolni dimorfizam motornih sposobnosti u enika dobi 13 i 14 godina. *Hrvatski športskomedicinski vjesnik*, 26, 100-105.
10. García-Hermoso, A., Alonso-Martínez, A. M., Ramírez-Vélez, R., Pérez-Sousa, M. Á., Ramírez-Campillo, R., & Izquierdo, M. (2020). Association of physical education with

improvement of health-related physical fitness outcomes and fundamental motor skills among youths: a systematic review and meta-analysis. *JAMA pediatrics*, 174(6), e200223-e200223.

11. García-Hermoso, A., Ramírez-Vélez, R., Lubans, D. R., & Izquierdo, M. (2021). Effects of physical education interventions on cognition and academic performance outcomes in children and adolescents: a systematic review and meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*, 55(21), 1224-1232.

12. Kracht, C. L., Webster, E. K., & Staiano, A. E. (2020). Relationship between the 24-Hour Movement Guidelines and fundamental motor skills in preschoolers. *Journal of science and medicine in sport*, 23(12), 1185-1190.

13. Liu, W., Zeng, N., McDonough, D. J., & Gao, Z. (2020). Effect of Active Video Games on Healthy Children's Fundamental Motor Skills and Physical Fitness: A Systematic Review. *Int J Environ Res Public Health*, 17(21). doi:10.3390/ijerph17218264

14. Melero-Canas, D., Morales-Banos, V., Manzano-Sanchez, D., Navarro-Ardoy, D., & Valero-Valenzuela, A. (2020). Effects of an Educational Hybrid Physical Education Program on Physical Fitness, Body Composition and Sedentary and Physical Activity Times in Adolescents: The Seneb's Enigma. *Front Psychol*, 11, 629335. doi:10.3389/fpsyg.2020.629335

15. Nilsen, A. K. O., Anderssen, S. A., Loftesnes, J. M., Johannessen, K., Ylvisaaker, E., & Aadland, E. (2020). The multivariate physical activity signature associated with fundamental motor skills in preschoolers. *J Sports Sci*, 38(3), 264-272. doi:10.1080/02640414.2019.1694128

16. O'Connell, M. P., & Lyons, J. J. (2022). Resolving the genetics of human tryptases: implications for health, disease, and clinical use as a biomarker. *Curr Opin Allergy Clin Immunol*, 22(2), 143-152. doi:10.1097/ACI.0000000000000813

17. Rivera-Perez, S., Fernandez-Rio, J., & Iglesias Gallego, D. (2020). Effects of an 8-Week Cooperative Learning Intervention on Physical Education Students' Task and Self-Approach Goals, and Emotional Intelligence. *Int J Environ Res Public Health*, 18(1). doi:10.3390/ijerph18010061

18. Su, T. P., Chen, M. H., & Tu, P. C. (2022). Using big data of genetics, health claims, and brain imaging to challenge the categorical classification in mental illness. *J Chin Med Assoc*, 85(2), 139-144. doi:10.1097/JCMA.0000000000000675

19. Tiller, J. M., Keogh, L. A., McInerney-Leo, A. M., Belcher, A., Barlow-Stewart, K., Boughtwood, T., . . . Lacaze, P. (2021). A step forward, but still inadequate: Australian health professionals' views on the genetics and life insurance moratorium. *J Med Genet*. doi:10.1136/jmedgenet-2021-107989
20. Toussaint, N., Streppel, M. T., Mul, S., Balledux, M., Drongelen, K. V., Janssen, M., . . . Weijs, P. J. M. (2021). The effects of a preschool-based intervention for Early Childhood Education and Care teachers in promoting healthy eating and physical activity in young children: A cluster randomised controlled trial. *PLoS One*, *16*(7), e0255023. doi:10.1371/journal.pone.0255023
21. Vidgen, M. E., Fowles, L. F., Istiko, S. N., Evans, E., Cutler, K., Sullivan, K., . . . Waddell, N. (2021). Evaluation of a Genetics Education Program for Health Interpreters: A Pilot Study. *Front Genet*, *12*, 771892. doi:10.3389/fgene.2021.771892
22. Webster, E. K., Kracht, C. L., Newton, R. L., Jr., Beyl, R. A., & Staiano, A. E. (2020). Intervention to Improve Preschool Children's Fundamental Motor Skills: Protocol for a Parent-Focused, Mobile App-Based Comparative Effectiveness Trial. *JMIR Res Protoc*, *9*(10), e19943. doi:10.2196/19943
23. Zhang, L., & Cheung, P. (2019). Making a Difference in PE Lessons: Using a Low Organized Games Approach to Teach Fundamental Motor Skills in China. *Int J Environ Res Public Health*, *16*(23). doi:10.3390/ijerph16234618
24. Zhou, Y., Shao, W., & Wang, L. (2021). Effects of Feedback on Students' Motor Skill Learning in Physical Education: A Systematic Review. *Int J Environ Res Public Health*, *18*(12). doi:10.3390/ijerph18126281
25. Luka , D. (2020). *Stupanj uhranjenosti i razvijenosti motori kih sposobnosti* (Doctoral dissertation, University of Zagreb. Faculty of Teacher Education).
26. Vlaši , D. (2020). *Povezanost indeksa tjelesne mase s motori kim znanjima djece* (Doctoral dissertation, University of Zagreb. Faculty of Kinesiology).