

Utjecaj antropometrijskih značajki na motoričke sposobnosti

Markutović, Martina

Master's thesis / Diplomski rad

2018

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:147:337012>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-12**

Repository / Repozitorij:

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



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
UČITELJSKI FAKULTET
ODSJEK ZA UČITELJSKE STUDIJE

MARTINA MARKUTOVIĆ
DIPLOMSKI RAD

UTJECAJ ANTROPOMETRIJSKIH
ZNAČAJKI NA MOTORIČKE
SPOSOBNOSTI

Zagreb, srpanj 2018.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
UČITELJSKI FAKULTET
ODSJEK ZA UČITELJSKE STUDIJE
(ZAGREB)

DIPLOMSKI RAD

Ime i prezime pristupnika: Martina Markutović

**TEMA DIPLOMSKOG RADA: Utjecaj antropometrijskih značajki na
motoričke sposobnosti**

MENTOR: prof. dr.sc. Ivan Prskalo

SUMENTOR: dr.sc. Marijana Hraski, viši asistent

Zagreb, srpanj 2018.

SADRŽAJ

1. SAŽETAK.....	1
2. UVOD	2
3. DOSADAŠNJA ISTRAŽIVANJA	3
4. ANTROPOLOŠKE ZNAČAJKE.....	6
5. ANTROPOMETRIJSKE ZNAČAJKE	6
5.1. Visina.....	7
5.2. Težina	7
5.3. Opsezi.....	8
5.4. Nabori.....	8
6. MOTORIČKE SPOSOBNOSTI	8
6.1. Dinamogena sposobnost očitovanja brzine	9
6.2. Dinamogena sposobnost očitovanja snage	10
6.3. Izdržljivost.....	11
6.4. Gipljivost.....	12
6.5. Koordinacija.....	12
6.6. Preciznost	13
6.7. Ravnoteža	14
7. CILJ	14
8. HIPOTEZA	14
9. METODE RADA.....	14
9.1. Uzorak ispitanika.....	14
9.2. Uzorak varijabli	15
9.3. Obrada podataka.....	15
9.4. Testovi antropometrijskih karakteristika.....	15
9.4.1. Visina (ATV).....	15
9.4.2. Težina (ATT).....	16
9.4.3. Opseg podlaktice (AOP).....	16
9.4.4. Kožni nabor nadlaktice (ANN)	17
9.5. Testovi motoričkih sposobnosti.....	17
9.5.1. Taping rukom (MTR)	17
9.5.2. Skok u dalj s mjesta (MSD).....	18
9.5.3. Pretklon raznožno (MPR).....	19
9.5.4. Poligon natraške (MPN)	19

9.5.5.	Izdržaj u visu zgibom (MIV).....	20
9.5.6.	Podizanje trupa (MPT).....	20
10.	REZULTATI I RASPRAVA	21
11.	ZAKLJUČAK	27
	LITERATURA.....	28
	PRILOZI.....	31
	PRILOG 1	31
	PRILOG 2	32
	PRILOG 3	33
	IZJAVA O SAMOSTALNOJ IZRADI RADA.....	34

1. SAŽETAK

Istraživanje je provedeno u jednoj zagrebačkoj školi na 41 učeniku dvaju prvih razreda osnovne škole. Cilj ovoga istraživanja bio je utvrditi utječu li antropometrijske značajke na motoričke sposobnosti učenika. Prvo su se kod učenika mjerile četiri varijable koje se koriste u tjelesnoj i zdravstvenoj kulturi za procjenu antropometrijskog stanja učenika. Varijable za provjeru antropometrijskog stanja učenika su visina, težina, opseg podlaktice te kožni nabor nadlaktice. Nakon toga su provedena mjerenja motoričkih sposobnosti na temelju šest varijabli. Dobiveni rezultati pokazali su kako antropometrijske značajke utječu na neke varijable motoričkih sposobnosti.

Ključne riječi: osnovna škola, tjelesna i zdravstvena kultura, antropometrijske značajke, motoričke sposobnosti

ZUSAMMENFASSUNG

In zwei ersten Klassen mit insgesamt 41 Schülern wurde in einer Zagreber Grundschule eine Studie durchgeführt. Das Ziel der Studie war es, zu sehen ob die anthropometrischen Merkmale auf die motorischen Fähigkeiten Einfluss haben. Zuerst wurden die vier Variablen der anthropometrischen Merkmale, die man im Sportunterricht benutzt, gemessen. Die Variablen für die Messung des anthropometrischen Status sind Körpergröße, Körpergewicht, Umfangsmessung von Oberarm und Messung der Hautfaltenstärke. Danach wurden die motorischen Fähigkeiten anhand sechs Variablen gemessen. Die Ergebnisse zeigen, dass anthropometrische Merkmale die motorischen Fähigkeiten beeinflussen.

Schlüsselwörter: Grundschule, Sportunterricht, anthropometrischen Merkmale, motorische Fähigkeit

2. UVOD

Kod svake osobe postoje primarne motoričke sposobnosti koje se u našem školstvu uglavnom prate. Pod tim se motoričkim sposobnostima misli na brzinu, koordinaciju, ravnotežu, eksplozivnu, statičku i repetitivnu snagu, fleksibilnost te preciznost. Sve navedene motoričke sposobnosti se u školama prate i provjeravaju osim ravnoteže i preciznosti. Neprovođenje tih dviju motoričkih sposobnosti se najviše događa zbog manjka vremena, ali i zbog toga što te dvije motoričke sposobnosti, ravnoteža i preciznost, nisu urođene. To znači da se na njih može tijekom života utjecati na njih. Tjelesna i zdravstvena kultura kao zadatak ima razvijati motoričke sposobnosti jer su one usko povezane s drugim ljudskim sposobnosti. Iako možda nesvjesni toga, ali ranim razvijanjem primarnih motoričkih sposobnosti poboljšava se kvaliteta života. Morfološke osobine te motoričke sposobnosti od iznimne su važnosti za rast i razvoj cjelokupnog organizma zbog njihovog velikog utjecaja na svakodnevni život čovjeka. U mnogim situacijama je važno biti brz, biti koordiniran, biti snažan i slično (Findak, Metikoš, Mraković i Neljak, 1996).

Da bi se kod učenika mogle razvijati motoričke sposobnosti važno je na početku školske godine isplanirati i napraviti program za cijelu školsku godinu. U tome programu moraju biti sadržane sve metode i svi postupci koji će učenicima pomoći da ono u čemu su dobri razvijaju i napreduju da u tome budu još bolji. Planiranje vježbi se ostvaruje kroz definiranje cilja vježbanja, utvrđivanja stanja subjekta te utvrđivanja faktora ograničenja, dok se programiranje ostvaruje kroz izbor i distribuciju sadržaja vježbanja, izbor i distribuciju komponenti volumena vježbanja, izbor najadekvatnijih modaliteta vježbanja, organizacija i provođenja kineziološkog tretmana, kontrole periodičnih stanja te analize učinaka procesa vježbanja. Važno je da su planiranje i programiranje u određenom suodnosu jer je planiranje bez programiranja besmisleno i obrnuto (Prskalo i Sporiš 2016). Dakle, važno je na početku godine definirati kako će teći školska godina i koji će ciljevi biti postignuti.

Kako bi se ti ciljevi ostvarili važno je pratiti i provjeravati antropološka obilježja učenika među kojima se nalaze i antropometrijske značajke te spomenute motoričke sposobnosti (Findak, 1999).

3. DOSADAŠNJA ISTRAŽIVANJA

Postoji niz provedenih istraživanja do danas na temu antropometrijskih značajki te motoričkih sposobnosti. Niti jedno dosad provedeno istraživanje nije istraživalo odnos između antropometrijskih značajki i motoričkih sposobnosti. Ispitanici navedenih istraživanja su u sustavu obrazovanja; u primarnom, srednjem ili visokoškolskom obrazovanju. Navedena istraživanja su tematski srodna te postoje poveznice s istraživanjem ovoga rada.

Plazibat, Vidranski i Zečić su proveli istraživanje na djeci predškolske dobi koji su pohađali program *Megasport*. Ukupno je testirano 35 učenika, koja su bila podijeljena u dvije skupine prema godištu rođenja. Tako je jednu skupinu sačinjavalo 18 djece rođene 2000. godine, a drugu 17 djece rođene 2001. godine. Istraživanjem se htjelo zaključiti postoji li razlika u antropometrijskim karakteristikama i motoričkim sposobnostima te dvije skupine prije početka trenažnog procesa. Rezultati su pokazali kako postoji statistički značajna razlika u antropometrijskim varijablama ATV-visine te ATT-težine te u motoričkim sposobnostima MTR-taping rukom, MSD-skok u dalj s mjesta, MPR-pretklon raznožno te MPN-poligon natraške. Kod ostalih varijabli nije primijećena statistički značajna razlika (Plazibat, Vidranski i Zečić, 2007).

Još jedno istraživanje vezano uz antropometrijske karakteristike, motoričke i funkcionalne sposobnosti provedeno je u školskoj godini 2008./2009. na 452 učenika i učenice prvih razreda srednjih škola. Istraživanje je pokazalo da učenici imaju veće vrijednosti antropometrijskih karakteristika te su za razliku od učenica njihovi rezultati motoričkih testova i funkcionalnih sposobnosti bolji. Rezultati su pokazali razlike između učenika VII. gimnazije iz Zagreba, koja je svrstana pod urbanu sredinu, i učenika gimnazije Petra Preradovića i Tehničke škole iz Virovitice te Srednje škole u iz Pitomače, koje su predstavljale ruralnu sredinu. Učenici gimnazija su viši te imaju bolje rezultate u mjerenjima motoričkih i funkcionalnih sposobnosti od učenika iz drugih navedenih škola. Ono što je još primijećeno prilikom istraživanja je da uhranjeni učenici i nedovoljno uhranjene učenice imaju najbolje prosječne vrijednosti većine rezultata motoričkih i funkcionalnih testova. Kao posljedicu utjecaja spolnog diformizma, sredine i različitog programa nastave TZK-a

potvrđene su razlike u antropometrijskim karakteristikama, motoričkim i funkcionalnim sposobnostima (Šegregur, Kuhar i Paradžik, 2008).

Istraživanje u kojem je sudjelovalo 128 učenika i 117 učenica osnovne škole provedeno je s ciljem da se utvrdi status, dinamika i struktura promjena morfološkog i motoričkog sustava djevojčica i dječaka u dobi od 1. do 3. razreda. Uzorak je podijeljen prema dobi i spolu. Prema uputama Međunarodnog biološkog programa (IBP-a) provedena su antropometrijska mjerenja. Istraživanjem je zaključeno kako je prisutan spolni diformizam u mlađoj školskoj dobi u morfološkim značajkama. Spolni diformizam, odnosno njegov rast i razvoj, postaje vidljivi u starijim dobnim skupinama (Prskalo, Samac i Kvesić, 2009).

Sertić, Segedi i Baić su u svome istraživanju tijekom dvogodišnje nastave Tjelesno i zdravstvene kulture pratili promjene motoričkih i funkcionalnih sposobnosti te antropometrijskih karakteristika. Uzorak ispitanika sastojao se od 22 učenika koji su testirani na početku školske godine u petom, šestom i sedmom razredu. Jedanaest testova za mjerenje antropoloških obilježja sačinjavalo je uzorak varijabli. Učenici se za vrijeme dvogodišnjeg praćenja nisu bavili niti jednom dodatnom sportskom aktivnošću, osim dva sata tjedno na satu Tjelesno i zdravstvene kulture. Zaključeno je kako se tijekom te dvije godine nije moglo značajno utjecati na razvoj antropoloških karakteristika. Negativan trend primijećen je kod antropometrijskih karakteristika zbog povećanja potkožnog masnog tkiva, dok je pozitivan trend uočen tijekom prve godine kod motoričkih sposobnosti. Na kraju druge godine se taj trend zaustavlja pri čemu je zaključeno kako nastava Tjelesno i zdravstvene kulture ne odgovara potrebama antropološkog statusa učenika (Sertić, Segedi i Baić, 2008).

Istraživanje koje su proveli Horvatin-Fučkar, Tkalčić i Vraneković ispitalo je razlike s obzirom na kronološku dob te su odredili krivulje razvoja antropometrijskih karakteristika. Ispitanici su bili dječaci u dobi od 6 do 10 godine, a ukupno je sudjelovalo 400 učenika koji su bili podijeljeni u razrede od 1. do 4. razreda, a po razredu je bilo po 100 učenika. Od antropometrijskih karakteristika mjerile su se visina (ATV) i težina tijela (ATT) te opseg podlaktice (AOP). Rezultati su pokazali kako se kod varijable visine tijela (ATT) najveća razlika od 8.7 cm može uočiti kod učenika od 7 i 8 godina te da se u dobi od 8. do 9. godine ta razlika smanjuje i u

godinama od 9. do 10. nastupa ponovni porast. Zaključeno je da težina tijela (ATT) prati porast visine tijela (ATV) te se ona kontinuirano povećava od 7. do 10. godine. Najveći prirast težine primijećen je kod učenika od 9 i 10 godina. Kod zadnje varijable, a to je opseg podlaktice (AOP), najveća razlika je primijećena između 7 i 8 godina, koja tada u dobi od 8. do 9. godine opada te kod 9. i 10. godišnjaka ponovo raste. Zaključeno je da ostala antropometrijska obilježja prate porast u visinu tako što su težina i opseg homogeniji u odnosu na visinu (Horvatin-Fučkar, Tkalčić i Vraneković, 2003).

Istraživanje provedeno u školskoj godini 2004./2005. u Splitu imalo je za cilj definiranje odnosa morfoloških dimenzija i parametara motoričke snage učenica u dobi od šest do sedam godina. Učenica prvih razreda osnovne škole bilo je 294. Tim učenicama izmjerene su dimenzije longitudinalne dimenzionalnosti skeleta (visina tijela, dužina noge i ruke), transverzalna dimenzionalnost skeleta (raspon ramena, raspon zdjelice, dijametar ručnog zgloba te koljena), volumen i masa tijela (težina tijela, opseg podlaktice, potkoljenice i grudnog koša), potkožno masno tkivo (kožni nabor nadlaktice, kožni nabor leđa te kožni nabor trbuha) i dimenzija snage (skok udalj s mjesta, podizanje trupa do sjeda i izdržaj u visu zgibom). Rezultati su pokazali da postoji visoki stupanj povezanosti latentne strukture morfološkog prostora i dimenzija snage. Ono što je primijećeno kao posljedica smanjena manifestacije motoričkih sposobnosti je povećani utjecaj količine potkožnog masnog tkiva u odnosu za mišićno tkivo (Babin, Bavčević i Moretti, 2006).

Istraživanje koje je provedeno na 400 učenika, 200 djevojčica i 200 dječaka, u dobi od 7 do 10 godina imalo je za cilj utvrditi aktualno stanje antropometrijskih obilježja, motoričkih sposobnosti i dostignuća kod učenika rane školske dobe. S ovim istraživanjem se htjelo utvrditi postoje li spolne razlike u navedenim obilježjima, sposobnostima i dostignućima. Antropometrijske karakteristike, motoričke sposobnosti i funkcionalne sposobnosti mjerene su standardnim mjernim testovima. Kod antropoloških obilježja uočen je fenomen biološke akceleracije kod svih razreda jer današnje generacije imaju veću tjelesnu visinu te shodno tome i tjelesnu masu. Značajni spolni diformizam javlja se u starijim dobnim skupinama u testiranju morfoloških karakteristika. Napredak u području motoričkog prostora primijećena je u motoričkim sposobnostima i dostignućima. Diferencijacija prema

spolu, odnosno spolni diformizam je također prisutna pa tako dječaci postižu nešto bolje rezultate od djevojčica (Cetinić, Petrić, 2010).

4. ANTROPOLOŠKE ZNAČAJKE

“Antropološkim obilježjima ili značajkama smatraju se organizirani sustavi svih osobina, sposobnosti te motoričkih informacija i njihovi međusobni odnosi” (Findak, 1999).

Pod ta obilježja spadaju antropometrijske karakteristike, motoričke, funkcionalne, kognitivne sposobnosti, konativne osobine i socijalni status. Na temelju procjene aktualnog stanja subjekata koje se dobiva inicijalnom provjerom stanja subjekta, moguće je praćenje i provjeravanje antropoloških značajki subjekata. Dobivenim rezultatima bi se trebao razviti integralni sustav antropoloških karakteristika neovisno o genetskim i egzogenim činiteljima te neovisno o utjecaju tjelesnog vježbanja. Provjeravanjem antropoloških značajki u određenim vremenskim razmacima tijekom školske godine može se vidjeti je li program postavljen na početku školske godine svrhovit te ostvaruju li se zadaće tjelesno i zdravstvene kulture. Tim tranzitivnim provjeravanjem može se vidjeti učenikov napredak te radi li učitelj svoj posao kako treba. Ukoliko se tranzitivnim provjeravanjem ispostavi kako učenik ne napreduje i kako se zadaće nastave Tjelesno i zdravstvene kulture ne ostvaruju, potrebno je program s početka školske godine preoblikovati i prilagoditi učenikovim potrebama. Na kraju školske godine treba se provesti završno provjeravanje kako bi se sa sigurnošću mogao utvrditi razvoj antropoloških karakteristika učenika te kao orijentacija za nadolazeću školsku godinu (Findak, 1999).

5. ANTROPOMETRIJSKE ZNAČAJKE

Antropometrijske ili morfološke značajke su “dio antropoloških obilježja definiranih kao osobina odgovorna za dinamiku rasta i razvoja te značajki građe morfoloških obilježja među koje pripada rast kostiju u dužinu i širinu, mišićna masa i potkožno masno tkivo” (Findak, 1999, str. 218). Na taj način je opisana građa tijela kod subjekata koja je pod utjecajem biološkog nasljeđa te prilagodbe organizma na utjecaj različitih faktora, a ponajviše prehrane i vježbanja odnosno kretanja. “Pokret je najvažnija funkcija egzistencije ljudskog organizma (...)” (Jurko, Čular, Badrić i Sporiš, 2015, str. 11). Bez pokreta ne bi bile moguće osnovne ljudske potrebe kao što

su disanje, cirkulacija, probava i sl. Svakome čovjeku je urođena potreba za kretanjem koja se mora zadovoljiti jer bez kretanja nema života (Jurko i sur., 2015). A uz kretanje je usko povezana i prehrana. Zdrava i raznolika prehrana obogaćena važnim nutrijentima za rast, razvoj i zaštitu tijela, omogućuju normalnu funkciju organizma (Jurko i sur., 2015). Budući da se dijete razvija i raste pod utjecajem determiniranih bioloških faktora, ali i njegove okoline, važno je u nastavi to i iskoristiti. Zbog plastičnosti dječjeg organizma i podložnosti promjenama, u školi se to može iskoristiti te se pomoću dobro osmišljenog programa u nastavnom procesu može umanjiti negativan utjecaj nedovoljnog kretanja tijekom dana što je u današnje vrijeme prouzrokovano gledanjem televizora te igranjem igrice (Findak, 1995). U odgojno – obrazovnom procesu se morfološke značajke prate i provjeravaju pomoću četiri varijable. Te varijable su tjelesna visina (ATV), tjelesna težina (ATT), opseg podlaktice (AOP) te kožni nabor nadlaktice (ANN) (Findak, 1999).

5.1. Visina

“Tjelesna visina je mjera tzv. longitudinalne dimenzionalnosti skeleta, koja je (...) odgovorna za rast kostiju u dužinu ” (Findak i sur., 1996, str. 13). Kako se na visinu ne može djelovati procesima uvjetovanja te vježbanja, mjerenje visine u školama radi se najviše radi potrebe za izračunom željene tjelesne težine odnosno indeksa tjelesne mase (BMI). Indeks tjelesne mase služi za okvirnu, ali brzu procjenu stanja uhranjenosti osobe (Mišigoj-Duraković, 2008). Osim zbog navedenoga razloga, još jedan razlog zašto je dobro mjeriti visinu je mogućnost procjene i usmjeravanja djeteta na odabir sporta (Findak i sur., 1996).

5.2. Težina

“Tjelesna težina tradicionalno se smatra standardnim inventarom antropometrijskih mjera” (Findak i sur., 1996, str. 14). Na tjelesnu težinu se može utjecati prehranom i vježbanjem. Težina se može podijeliti u tri kategorije, a to su normalna, ispodprosječna i iznadprosječna. Ispodprosječna tjelesna težina najčešće je povezana s poremećajem prehrane što uzrokuje pothranjenost (Findak i sur., 1996). Nepravilnom prehranom te neaktivnim načinom života dolazi do iznadprosječne težine odnosno prekomjerne težine što je sve češća pojava u današnjem svijetu zbog brzog načina života i manjka tjelesne aktivnosti (Jurko i sur., 2015). Kako bi tijelo

održalo normalnu težinu treba se posvetiti svakodnevnom vježbanju te pravilnoj prehrani (Findak i sur., 1996).

5.3. Opsezi

Opsezi se smatraju mjerom ukupne mase tijela. Oni su s morfološkog gledišta formirani od kostiju, mišića i potkožnog tkiva. Njihova važnost ne proizlazi iz toga što se koriste kao opća mjera nego su značajni odnosi između kostiju, mišića i potkožnoga tkiva. Od velikog značaja su elementi mišića i potkožnog tkiva. Odgovarajućim vježbanjem i prehranom se može postići da se dođe do idealnog stanja organizma u kojemu je mišićna masa veća od potkožnog masnog tkiva (Findak i sur., 1996).

5.4. Nabori

Pravilnom prehranom i redovitim vježbanjem se na potkožno masno tkivo može tijekom života utjecati. Na taj način će se organizmu omogućiti bolje funkcioniranje, doći će do ubrzanog sagorijevanja energetskih tvari, metabolizam će se također poboljšati kao i rad unutrašnjih organa (Findak i sur., 1996).

6. MOTORIČKE SPOSOBNOSTI

Motoričke sposobnosti “uvjetno se definiraju kao latentne motoričke strukture koje su odgovorne za beskonačan broj manifestnih motoričkih reakcija i mogu se izmjeriti i opisati” (Findak, 1999, str. 218). One omogućuju izvođenje manifestnih motoričkih reakcija odnosno “jednostavnih i voljnih kretnji koje se izvode djelovanjem skeletnog mišića” (Sekulić i Metikoš, 2007, str. 155). U središnjem živčanom sustavu postoji za svaku motoričku sposobnost odgovarajući mehanizam koji tu sposobnost regulira. Motoričke sposobnosti su povezane s ostalim ljudskim osobinama i sposobnostima. Iz toga se da zaključiti kako motoričke sposobnosti nisu važne samo za sebe jer razvojem motoričkih sposobnosti, razvijaju se i druge osobine i sposobnosti koje su značajne za svakodnevni život (Findak, 1999). Dakle, motoričke sposobnosti sudjeluju u svim vrstama gibanja unutar, ali i izvan škole, u svakodnevnom životu (Jurko i sur., 2015).

Neke od tih motoričkih sposobnosti su više urođene, dok su neke manje urođene. One nemaju istovjetan koeficijent urođenosti te se zbog toga određene sposobnosti

razvijaju više, a neke manje pod utjecajem procesa vježbanja. U školskom sustavu se zbog toga više prate urođene motoričke sposobnosti te su one pod većim utjecajem tijekom vježbanja. A znatno su više urođene brzina, koordinacija i eksplozivna snaga nego repetitivna i statička snaga te fleksibilnost. S razvojem više urođenih motoričkih sposobnosti se treba krenuti već u najranijem djetinjstvu i iskoristiti plastičnost organizma jer se razvoj urođenih motoričkih sposobnosti završava u ranijoj dobi. S razvojem manje urođenih sposobnosti isto treba krenuti u djetinjstvu, ali je razlika u tome što se na manje urođene sposobnosti može utjecati tijekom cijeloga života, dok na više urođene sposobnosti samo u određenim faza života tj. najviše u djetinjstvu (Findak i sur., 1996). To određeno razdoblje se naziva senzibilno razdoblje na koje se prilikom transformacije treba osvrnuti (Prskalo i Sporiš, 2016).

Testovi koji se odnose na praćenje i provjeravanje motoričkih sposobnosti su sljedeći:

1. Brzina – taping rukom
2. Eksplozivna snaga – skok udalj s mjesta
3. Koordinacija – poligon natraške
4. Repetitivna snaga – podizanje trupa iz ležanja pogrčenim nogama
5. Fleksibilnost – pretklon raznožno
6. Statička snaga – izdržaj u visu zgibom

Kao što se može primijetiti u testovima za praćenje i provjeravanje motoričkih sposobnosti ne nalaze se ravnoteža i preciznost. Te dvije sposobnosti se u školskom sustavu ne prate jednim dijelom zbog manjka vremena, a drugim dijelom zbog kineziometrijskih razloga (Findak, 1999).

6.1. Dinamogena sposobnost očitovanja brzine

Brzina je definirana kao sposobnost brzog reagiranja i izvođenja jednog ili više pokreta te kretanje tijela u prostoru. Ogleda se u svladavanju što dužeg puta u što kraćem vremenu odnosno najkraće vrijeme u danim uvjetima (Milanović, 1997, str. 559). Postoje četiri osnovna oblika brzine, a to su brzina reakcije ili reakcijska brzina, brzina pojedinačnog pokreta, brzina repetitivnih pokreta te brzina lokomocije. Brzina se u praksi očituje kompleksno. Navedene četiri brzine se jedino u laboratorijskim uvjetima proučavaju odvojeno. Za postizanje brzine kretanja važne

su morfološke karakteristike, visoka aktivnost živčano-mišićnog sustava, gipkost i sposobnost opuštanja mišića, kvaliteta tehnike motoričkog gibanja, biokemijske osobine na periferiji lokomotornog sustava te tempo korištenja energetskih tvari (Milanović, 2010). Brzina ima relativno visok stupanj urođenosti te se na nju može najviše utjecati u senzitivnom razdoblju djeteta odnosno od 10. do 16. godine života. Usavršavanje brzine postiže se kroz tehniku kretanja u kojoj treba dozvoliti maksimalnu brzinu, kroz vladanje kretanjem pri kojem se treba koncentrirati na brzinu, a ne na način rada te prilikom usavršavanja brzine treba obratiti pozornost na trajanje aktivnosti kako umor na kraju rada ne bi utjecao na brzinu (Zatsiorsky, 1972). U školskom sustavu se brzina mjeri testom *taping rukom*.

6.2. Dinamogena sposobnost očitovanja snage

Kao jedan od osnovnih parametara funkcije lokomotornog sustava je temeljni učinak mišićne kontrakcije. Ona može biti statička ili dinamična ovisno o tome približavaju li se hvatišta mišića koji kontrahira i proizvodi silu. Kod statičke sile se otpor sili i mišićna sila izjednače te se to naziva izomerička kontrakcija (Heimer i Medved, 1997). Prilikom takve kontrakcije je došlo do pokušaja kretanja, ali bezuspješno. Kada je mišićna sila veća od otpora sile, tada je u pitanju dinamička snaga te izotonička kontrakcija prilikom koje je došlo do pokreta (Matković i Heimer, 1995).

Jakost je maksimalna voljna aktualna sila pokreta, najveća sila nekog pokreta koja se u određenom trenutku voljno može očitovati. Statička jakost je maksimalna sila koja se može očitovati kao rezultat jedne maksimalne voljne izometričke kontrakcije (Pollock, Wilmore, Fox, 1984; Heimer i Medved, 1997). Jakost ovisi o morfološkim strukturama jer su to sustavi koji su odgovorni za njezin razvoj, prijenos i kontrolu. Kontrakcijom mišića nastaje napetost koja rezultira mišićnom silom. Mišićna sila zatim djeluje na koštane segmente te se tada govori o jakosti pokreta. Ona se tijekom adolescencije razvija te se sukladno fiziološkoj i kronološkoj dobi povećava (Prskalo i Sporiš, 2016).

Snaga je rad obavljen u jedinici vremena odnosno količina energije potrošena u jedinici vremena (Leksikografski zavod Miroslav Krleža, 2008). Ona predstavlja sposobnost mišića ili mišićne skupine da očituje silu pri svladavanju otpora (American Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance, 1999).

Za očitovanje jakosti i snage izrazito su važni termini eksplozivnosti, dinamogene sposobnosti jakosne izdržljivosti, apsolutne, relativne i elastične dinamogene sposobnosti očitovanja snage. Eksplozivnost kao dinamogena sposobnost omogućava maksimalno ubrzavanje svog ili nekog drugog tijela. Ona se vidi u aktivnostima bacanja, skakanja, sprinta i udaranja (Malacko, 2000; Milanović, 2010). Dinamogena sposobnost izdržljivosti u očitovanju snage opisana je kao sposobnost maksimalne izometričke kontrakcije mišića omogućava u produženim uvjetima rada zadržavanje određenog stava, kao što je izdržaj u zgibu (Malacko 2000; Malacko i Rađo, 2004). Apsolutna jakost je najveća sila koja se može proizvesti, dok relativna jakost predstavlja odnos apsolutne jakosti i mase tijela (Malacko, 2000; Milanović, 2010; Zatsiorsky, 1972). Elastična ili pliometrijska dinamogena sposobnost očitovanja snage predstavlja silu nastalu uslijed sinkronizacije ekscentrične i koncentrične motoričke aktivnosti kao kod skoka u dubinu (Milanović, 2010; Zatsiorsky, 1972).

Metode za razvoj dinamogene sposobnosti su metoda maksimalnih dinamičkih podražaja u kojoj je važan maksimalan intenzitet i maksimalni broj ponavljanja, piramidalna metoda u kojoj broj ponavljanja smanjuje, a intenzitet se povećava (Djačkov, 1966; Milanović, 1997, 2010). Zatim metoda izometričkih podražaja gdje se mišići naprežu te pokušavaju pokretom svladati nesavladivi otpor te metoda naprezanja s popuštanjem gdje se mišići nalaze u stanju ekscentrične kontrakcije. Predlaže se još metoda eksplozivnih podražaja i metoda repetitivnih dinamičkih podražaja (Milanović, 2010). Testovi za procjenu snage su skok udalj s mjesta za eksplozivnost, izdržaj u visu zgibom za jakosnu izdržljivost te podizanje trupa za repetitivnu snagu (Prskalo i Sporiš, 2016).

6.3. Izdržljivost

Izdržljivost je sposobnost obavljanja aktivnosti duže vremena bez sniženja razine njene efikasnosti. Umor uzrokuje sniženje razine efikasnosti (Zatsiorsky, 1972). Organizam je tada u stanju umora zbog dugotrajnog i napornog rada te su zbog toga smanjene radne sposobnosti. Izdržljivost je kroz fiziološke, psihičke, biokemijske, biomehaničke i motoričke čimbenike okarakterizirana (Milanović, 1997). Razvija se djelovanjem na transportni – srčano – dišni sustav te lokomotorno – živčano – mišićni sustav. S obzirom na djelovanje na ove sustave postoje mišićna i kardiorespiracijska izdržljivost. Mišićna izdržljivost omogućava da se održi visoki

intenzitet dinamične ili statične aktivnosti djelovanjem jednog ili više mišića. Za kardiorespiracijsku izdržljivost je karakteristično da cijeli organizam održi dugotrajnu aktivnost dinamičkog karaktera (Wilmore i Costill, 1999). Metode pomoću kojih se izdržljivost razvija su metoda trajnog rada, metoda intervalnog rada te situacijska metoda (Milanović, 2010; Željaskov, 2004).

6.4. Gibljivost

Gibljivost je sposobnost izvođenja pokreta što veće amplitude (Zatsiorsky, 1972). Aktivnom gibljivošću naziva se dostizanje maksimalne amplitude pokreta pomoću vlastite mišićne sile, a pasivna gibljivost je kada se maksimalna amplituda pokreta dostigne djelovanjem neke vanjske sile. Statička gibljivost omogućava zadržavanje postignute amplitude pokreta, a dinamička gibljivost omogućava dostizanje maksimalne amplitude pokreta višekратно (Fox, 1979). Dostizanjem maksimalne amplitude pokreta u pojedinim regijama naziva se lokalna gibljivost, a globalna gibljivost je istovremena gibljivost više zglobnih sustava. Stabilnost lokomotornog sustava se poboljšava povećanjem fleksibilnosti. Metode kojima se to može postići su metoda statičkih naprezanja, metoda dinamičkih naprezanja te metoda stretching vježbi (Malacko, 2000; Milanović, 2010).

Mjerilo gibljivosti je maksimalna amplituda pokreta u pojedinom zglobnom sustavu te se pod tim podrazumijeva elastičnost mišića i ligamenata te struktura i oblik zglobnih tijela. U nastavi tjelesno zdravstvene kulture mjerilo za procjenjivanje fleksibilnosti je pretklon raznožno (Zatsiorsky, 1972).

6.5. Koordinacija

“Koordinacija ili motorička inteligencija je sposobnost upravljanja pokretima cijelog tijela ili dijelova lokomotornog sustava, a očituje se brzom i preciznom izvedbom složenih motoričkih zadataka odnosno u što većoj mjeri brzom rješavanju motoričkih problema” (Milanović, 1997, str. 563).

Prilikom rješavanja vježbi koje su predviđene za razvoj koordinacije, važno je sinkronizirati više regulacijske centre živčanog sustava s perifernim dijelovima sustava za kretanje. Razvojem koordinacije omogućava se skladno djelovanje tijela. Dakle, “koordinacija se odnosi na spretnost i usklađenost pokreta cijelog tijela, na kontroliranu izvedbu složenih pokreta ruku i nogu, kao i na brzinu motoričkog učenja i ritmičkog izvođenja zadanih i slobodnih motoričkih zadataka” (Milanović, 2010, str. 367).

Akcijski faktori koordinacije su brzinska koordinacija gdje je važno u što kraćem vremenu izvesti motoričke zadatke, ritmička koordinacija gdje je izrazito važan ritam za izvođenje motoričkog zadatka., zatim brzina učenja novih motoričkih zadataka, pravodobnost odnosno da se prepozna pravi trenutak za izvođenje motoričkog zadatka, agilnost što je brzina promjene smjera kretanja te na kraju ravnoteža koja je važna za održavanje tijela (Milanović, 1997, 2010).

Za razvoj koordinacije važno je učenje novih raznolikih struktura kretanja te izvođenje poznatih gibanja, ali u novim uvjetima kako bi tijelo znalo reagirati i u novim situacijama. Budući da vježbe za razvoj koordinacije jako opterećuju živčani sustav, treba koristiti metodu ponavljanja te paziti na intervale odmora. Razvoj koordinacije treba započeti u senzibilnoj fazi odnosno u razdoblju kada djeca najbolje odgovaraju na koordinacijske vježbe kako bi one dovele do uspješnijih rezultata. Stoga je važan izbor raznolikih vježbi u formiranju sposobnosti koordinacije. Test koji se u školama koristi za procjenu koordinacije djeteta je poligon natraške (Prskalo i Sporiš, 2016).

6.6. Preciznost

“Preciznost je sposobnost gađanja cilja u mjestu ili kretanju.” (Prskalo i Sporiš, 2016. str. 163). Kako bi izvedba pokreta bila što preciznija treba imati dobar kinestetički osjećaj cilja, dobra procjena parametra cilja te kinestetička kontrola gibanja na određenom putu. Na temelju informacija o okolini dobivenih osjetom vida, ali i kinestetičkih informacija iz memorije i receptora izvode se precizni pokreti. Mogućnosti korekcije se temelje na utvrđenim odklonima od idealnog gibanja. Za visoku preciznost osnovno je da subjekt ima dobru percepciju o prostoru te da je u mogućnosti što bolje lokalizirati cilj (Milanović, 1997). Budući da na preciznost utječe niz egzogenih i endogenih faktora, može se reći da je preciznost jedna od najnestabilnijih sposobnosti (Sekulić i Metikoš, 2007). Kako bi dijete što bolje razvilo sposobnost preciznosti, važno je da se dijete nađe u uvjetima koji zahtijevaju precizno djelovanje. Naravno, prvo se kreće od jednostavnijih, standardnih situacija te kasnije od složenijih odnosno promjenjivih situacija (Milanović, 1997, 2010).

6.7. Ravnoteža

“Ravnoteža je sposobnost održavanja ravnotežnog položaja uz analizu informacija o položaju tijela koje dolaze putem kinestetičkih i vidnih receptora” (Sekulić i Metikoš, 2007, str. 179). Kod ravnoteže je izuzetno važna pravovremenost uključivanja određenih mišićnih skupina. Tako se prilikom normalnog hodanja odnosno šetanja mišićne skupine, ali i cijeli organizam ne mora puno koncentrirati na izvođenje pokreta, kao što je slučaj recimo kod hodanja po gredi. Tada organizam prvo treba skupiti dodatne informacije kao što su širina i visina grede te kako koordinirati noge prilikom prelaska grede. Dakle, pravovremenim uključivanjem odnosno isključivanjem pojedinih mišićnih skupina te skupljanjem informacija o okolini, tijelo uspijeva održati ravnotežu. Ravnoteža se kroz različite vježbe može razvijati u nastavni TZK-a, ali se treba voditi računa o mogućnostima svakoga djeteta te ne treba forsirati dijete da izvodi neku vježbu ako će nakon te vježbe imati traume (Sekulić i Metikoš, 2007).

7. CILJ

Cilj ovoga istraživanja je utvrditi utjecaj antropometrijskih značajki na motoričke sposobnosti učenika prvoga razreda osnovne škole.

8. HIPOTEZA

Hipoteza ovoga rada je afirmativna, što znači da antropometrijske karakteristike (visina i težina tijela, opseg podlaktice i kožni nabor nadlaktice) utječu na razvoj motoričkih sposobnosti (ravnoteže, brzine, eksplozivne, repetitivne i statičke snage, koordinacije i fleksibilnosti).

9. METODE RADA

9.1. Uzorak ispitanika

U istraživanju su sudjelovali učenici dva prva razreda Osnovne škole *Ivan Goran Kovačić* iz Zagreba. Ukupno je sudjelovao 41 učenika od kojih je 25 dječaka, a 16 djevojčica. Istraživanje je provedeno u travnju 2018. godine. Svakom učeniku su se mjerile prvo antropometrijske karakteristike (visina, težina, opseg podlaktice te kožni nabor nadlaktice), a zatim su se mjerile motoričke sposobnosti pomoću definiranih mjernih testova (taping rukom (MTR) za procjenu brzine, skok udalj s mjesta (MSD) za procjenu eksplozivne snage, pretklon raznožno (MPR), za procjenu fleksibilnosti,

poligon natraške (MPN) za procjenu koordinacije, izdržaj u visu zgibom (MIV) za procjenu statičke snage te podizanje trupa (MPT) za procjenu repetitivne snage).

9.2. Uzorak varijabli

Za potrebe istraživanja su se na početku mjerile prvo antropometrijske karakteristike te nakon toga motoričke sposobnosti pomoću mjernih testova. Antropometrijske karakteristike su se mjerile na temelju četiri varijable, a to su tjelesna visina (ATV), tjelesna težina (ATT), opseg podlaktice (AOP) te kožni nabor nadlaktice (ANN) (Findak i sur., 1996). Nakon mjerenja antropometrijskih karakteristika, izmjerene su motoričke sposobnosti pomoću sljedećih testova: taping rukom (MTR) za procjenu brzine, skok udalj s mjesta (MSD) za procjenu eksplozivne snage, pretklon raznožno (MPR), za procjenu fleksibilnosti, poligon natraške (MPN) za procjenu koordinacije, izdržaj u visu zgibom (MIV) za procjenu statičke snage te podizanje trupa (MPT) za procjenu repetitivne snage (Findak i sur., 1996).

9.3. Obrada podataka

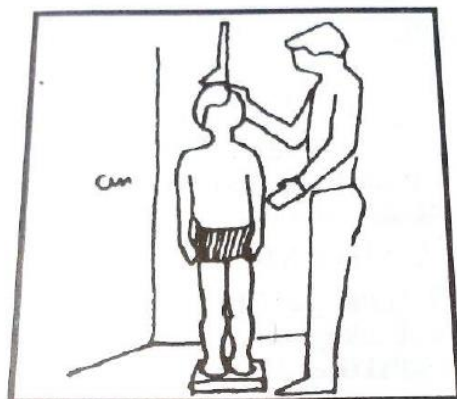
Metodama deskriptivne statistike su obrađeni podatci i dobiveni su osnovni deskriptivni statistički parametri. Za svih 10 varijabli prikazana je aritmetička sredina (Mean), minimalna (Min.) vrijednost, maksimalna vrijednost (Max.), standardna devijacija (SD), koeficijent zakrivljenosti - Kurtosis (Kurt.) te koeficijent asimetrije – Skewness (Skew.). Testirana je i normalnost distribucije Kolmogorov-Smirnova testom (K-S test). Za utvrđivanje veza između više pojava i njihovih obilježja korištena je statistička metodička analiza korelacija te kako bi se dodatno mogle uočiti utjecaji i veze između pojava kanonička korelacija (Žužul, Šimović i Leinert-Novosel, 2008). Cjelokupna obrada podataka ovog diplomskog rada izvedena je programom Statistica for Windows Ver. 7.0. za osobna računala.

9.4. Testovi antropometrijskih karakteristika

9.4.1. Visina (ATV)

Za mjerenje tjelesne visine potreban je antropometar po Martinu ili visinomjer. Za vrijeme mjerenja ispitanik stoji uspravno, spetno i bos na ravnoj i čvrstoj podlozi. Glava mu je u vodoravnom položaju, a mjeritelj stoji s lijeve strane te na taj način provjerava stoji li antropometar čvrsto uz uspravna leđa. Nakon provjere spušta

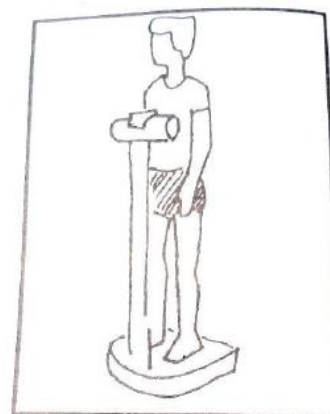
klizač do tjemena ispitanika te na taj način iščitava rezultate. Rezultat se zapisuje u milimetrima i to na sljedeći način: 165 cm je /1/6/5/ mm ili 99, 6 cm je /0/9/9/6/ mm (Findak i sur., 1996).



Slika 1. Mjerenje tjelesne visine

9.4.2. Težina (ATT)

Tjelesna težina mjeri se pomoću medicinske decimalne ili kućne vage. Ispitanik stoji uspravno i bos na vagi te se iščitavaju rezultati. Dobiveni rezultati se zapisuju na sljedeći način: 54,3 kg upisuje se kao /5/4/3/ ili 48,0 kg upisuje se kao /4/8/0/ (Findak i sur., 1996).



Slika 2. Mjerenje tjelesne težine

9.4.3. Opseg podlaktice (AOP)

Opseg podlaktice mjeri se pomoću metalne mjerne trake. Ispitanik stoji uspravno s opuštenim rukama uz tijelo. Na gornjoj trećini lijeve podlaktice, poprečno na njenu os se obavlja metalna traka. Prije samog očitavanja rezultata se opseg proba izmjeriti

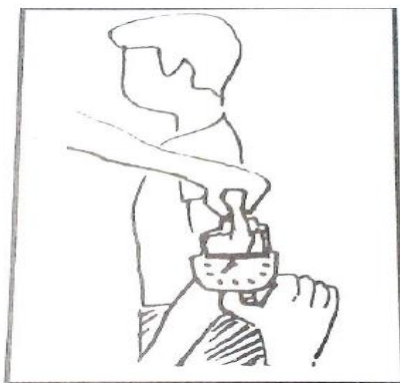


na 2-3 mjesta kako bi se uočilo mjesto s najvećim opsegom. Rezultati opsega upisuju se u milimetrima na sljedeći način: 23,4 cm kao /2/3/4 / ili 19,0 cm kao /1/9/0/ (Findak i sur., 1996).

Slika 3. Mjerenje opsega podlaktice

9.4.4. Kožni nabor nadlaktice (ANN)

Kožni nabor nadlaktice mjeri se kaliperom koji je baždaren na 10 g/mm². Ispitanik stoji uspravno s opuštenim rukama uz tijelo, a mjeritelj kažiprstom i palcem hvata uzdužni nabor kože na lijevoj strani nadlaktice. Mjeri se otprilike na sredini nadlaktice. Zatim se uzima kaliper koji pomoću krakova hvataju nabor, ali pri tome se mora paziti da se ne zahvati mišićno tkivo. Očitavanje slijedi 2 sekunde nakon hvata kako bi rezultat bio što točniji. Tri puta se vrši mjerenje te se računa srednja vrijednost rezultata. Konačni rezultat se zapisuje kao /0/8/ ako je kožni nabor 8 mm ili /1/3/ ako je kožni nabor 13 mm (Findak i sur., 1996).



Slika 4. Mjerenje kožnog nabora nadlaktice

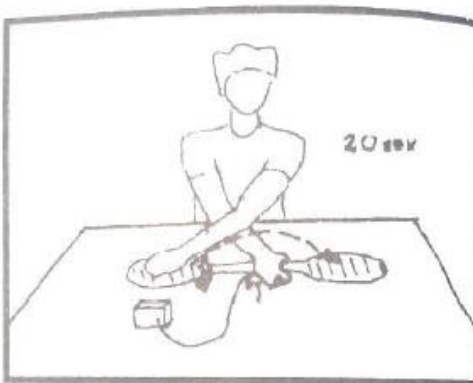
9.5. Testovi motoričkih sposobnosti

9.5.1. Taping rukom (MTR)

Za provjeru brzine potreban je daska s dvije okrugle drvene ploče pri čemu se centri ploča nalaze na udaljenosti od 81 cm. Daska se postavlja na školsku klupu koja

odgovara visini ispitanika odnosno da klupa bude u visini dna prsne kosti ispitanika. Za mjerenje je potrebna štoperica.

Ispitanik sjeda za klupu, slabiju ruku položi na sredinu daske, a dominantu ruku postavi križno preko slabije ruke. Na zadani znak ispitanik počinje naizmjenično dodirivati ploče. Svaki naizmjenični dodir obiju ploča se broji kao jedan. U vremenu od 15 sekundi se broji svaki drugi dodir po onoj ploči na kojoj je počelo izvođenje zadatka. Oni pokušaji kada nije dodirnuta ploča se ne broje. Rezultat se zapisuje kao /4/4 / ukoliko je bi (Findak i sur., 1996).

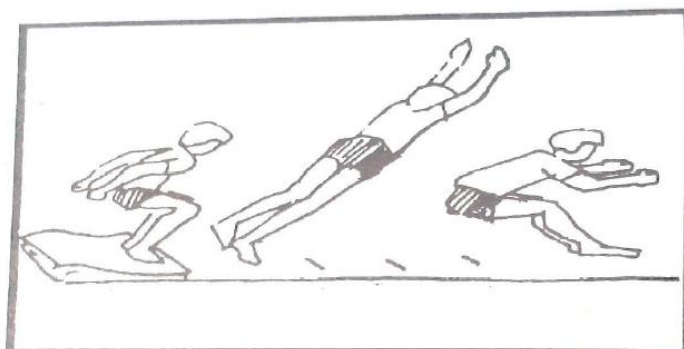


Slika 5. Taping rukom

9.5.2. Skok u dalj s mjesta (MSD)

Za mjerenje skoka u dalj potrebne su strunjače koje se međusobno spoje u dužinu od 3 do 4 metra, zatim su potrebni još kreda, magnezij, metarska traka, ravnalo u obliku slova T te reuter-odskočna daska.

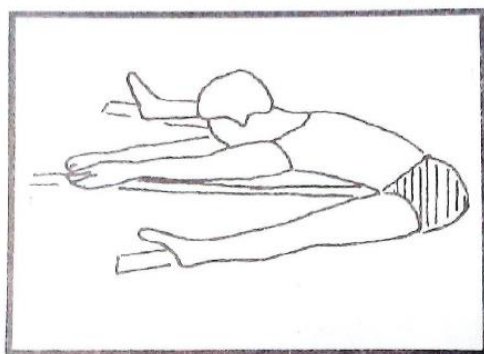
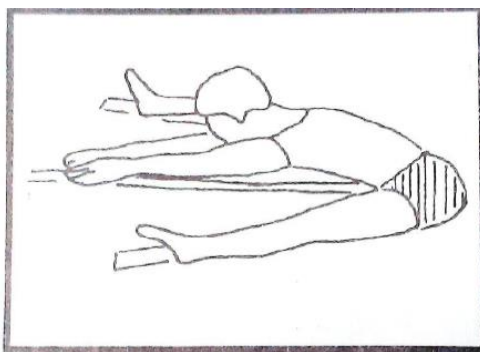
Odskočna daska je postavljena tako da se ispitanik odrazi sa nižeg dijela odskočne daske. Prije samog skoka dopušteni su zamasi rukama i podizanje na prste. Ispitanik je tijekom skoka bos te se skok u dalj mjeri tri puta zaredom. Najduži skok se uzima u obzir, a skok se mjeri metrom od odskočišta do doskočišta. Ukoliko je skok iznosio 123 cm to se zapisuje kao /1/2/3 / ili ako je bio 34 cm to se zapisuje kao /0/3/4 / (Findak i sur., 1996).



Slika 6. Skok u dalj s mjesta

9.5.3. Pretklon raznožno (MPR)

Prilikom mjerenja pretklona raznožno potreban je krojački metar. Ispred zida se metrom označe dvije crte dugačke 2 metra te se one moraju nalaziti pod kutom od 45° . Ispitanik sjeda uz zid te se potiljkom, lopaticama i sakralnim dijelom kralježnice oslanja na zid. Noge su ispružene ispred tijela te su prsti pokrивaju. Nakon toga se desni dlan stavlja na pod te se na mjestu gdje još uvijek naslonjen dodiruje pod stavljajući prstiju po krojački izvodi pretklon koji se izmjeri. Rezultat se u zapisu piše kao $3/35$ / ukoliko je pretklon bio 35 cm (Findak i sur., 1996).



9.5.4. Poligon natraške (MPN)

Za izvedu poligona natraške potrebna je štoperica te švedski sanduk. Na glatkoj podlozi označimo startnu crtu dužine jedan metar. Na udaljenosti od 10 m od starta povlači se ciljna linija, a tri metra od starta postavlja se švedski sanduk, a na udaljenosti od šest metara od startne linije postavlja se okvir švedskog sanduka po širini. Ispitanik stoji na startu okrenut leđima te se postavlja u četveronožni položaj. Na zadani znak ispitanik se krene kretati unatrag te švedski sanduk prelazi pužući, a kroz okvir sanduka se provlači. Tijekom izvođenja zadatka ispitanik smije pogledom kroz noge pratiti smjer kretanja. Kada ispitanik pređe ciljnu liniju objema rukama zadatak je izvršen i tada se vrijeme na štoperici zaustavi. Vrijeme se mjeri u desetinkama sekundi te ispitanik ima pravo na jedno probno izvođenje zadatka.

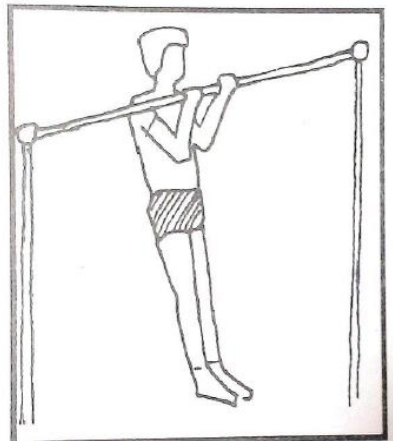


Ukoliko je rezultat 6 sekundi i 8 desetinki to se zapisuje kao /0/9/8 / ili ako je 12 sekundi i 4 desetinke kao /1/2/4/ (Findak i sur., 1996).

Slika 8. Poligon natraške

9.5.5. Izdržaj u visu zgibom (MIV)

Pomagala koja su potrebna za mjerenje ovoga zadatka su preča, dvije strunjače, stolac, štoperica te magnezij. Ispod preče koja se nalazi na visini od 1,5 m nalazi se strunjača te stolac. Ispitanik stane na stolac te u širini ramena hvata preču. Ispitanik se podiže tako da mu brada bude iznad preče, a da mu je tijelo opruženo. Nakon toga se stolac izmiče te ispitanik ostaje u visu zgibom koliko može izdržati. Rezultat se mjeri od trenutka kada se izmakne stolac i kada ispitanik spusti bradu ispod razine preče. Mjerenje se izvodi jedanput te se rezultati zapisuju u sekundama kao npr. 105 sekundi se zapisuje kao /1/0/5 / ili 32 sekunde kao /0/3/2/ (Findak i sur., 1996).



Slika 9. Izdržaj u visu zgibom

9.5.6. Podizanje trupa (MPT)

Za mjerenje podizanja trupa potrebni su strunjača i štoperica. Ispitanik na strunjači zauzima ležeći položaj s zgrčenim koljenima pod kutom od 90°. Stopala su razmaknuta u širini kukova, a ruke su prekrižene, naslonjene na prsa te se dlanovi nalaze na suprotnim ramenima. Suvjezbač drži ispitanikova stopala dok se on diže u

sjed, laktovima dodiruje natkoljenicu te potom vraća u početni položaj. Mjerenje traje jednu minutu, izvodi se jedanput te se broje samo pravilno izvedena podizanja. Ukoliko je ispitanik napravio 36 podizanja trupa to se zapisuje kao /3/6/ ili ako je bilo 6 podizanja trupa kao /0/6/ (Findak i sur., 1996).

Slika 10. Podizanje trupa

10. REZULTATI I RASPRAVA

Rezultati mjerenja antropoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti su prikazani kroz četiri tablice. U tablici 1. prikazani su osnovni deskriptivni statistički parametri za 4 varijable antropometrijskih karakteristika, a u tablici 2. su prikazani osnovni deskriptivni statistički parametri za 6 varijabli motoričkih sposobnosti: broj ispitanika (N), aritmetička sredina (Mean), minimalne vrijednosti (Min.), maksimalne vrijednosti (Max.), standardna devijacija (SD), koeficijent asimetrije – Skewness (Skew.) i koeficijent zakrivljenosti – Kurtosis (Kurt.). U objema tablicama prikazan je i rezultat Kolmogorov-Smirnova testa (K-S test) kojim je testirana normalnost distribucije.

Tablica 1. Osnovni deskriptivni parametri testova i normalnost distribucije antropoloških karakteristika

	BR.	A.S.	Min.	Max.	S.D.	K.A.	K.Z.	K-S test
ATV	41	129,45	122,00	138,00	4,19	0,11	-0,81	p> .20
ATT	41	27,14	22,00	34,00	3,20	0,36	-0,43	p> .20
AOP	41	18,50	16,00	21,00	1,00	0,28	1,06	p< ,15
ANN	41	11,70	6,00	24,00	3,36	1,29	3,23	p> .20

Broj (BR), aritmetička sredina (A.S.), minimalni rezultat (Min.), maksimalni rezultat (Max.), standardna devijacija (S.D.), koeficijent asimetrije (K.A.), koeficijent zakrivljenosti (K.Z.), Kolmogorov-Smirnova test (K-S test)

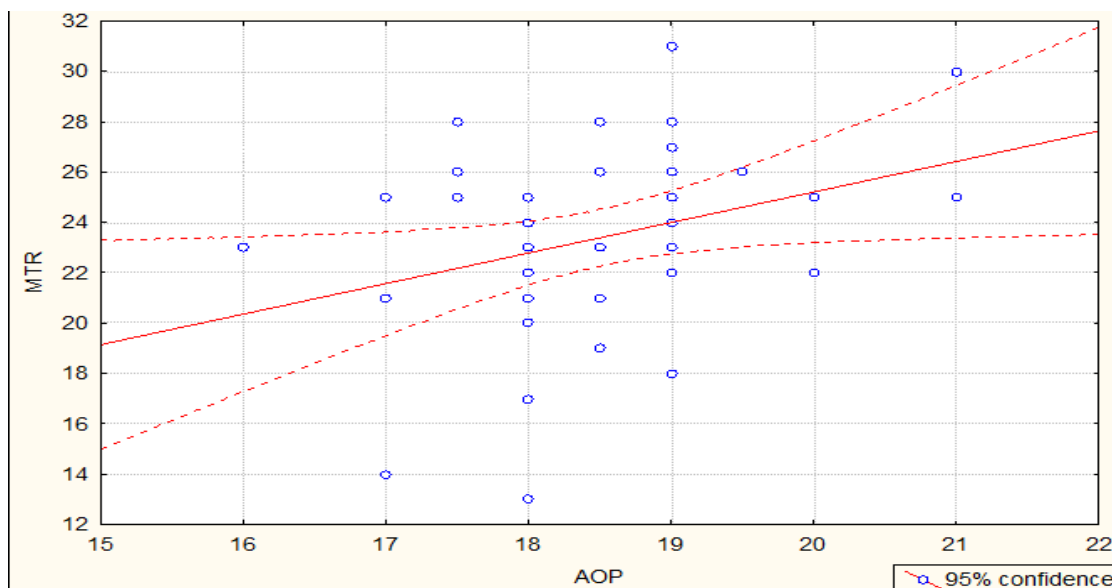
Tablica 2. Osnovni deskriptivni parametri testova i normalnosti distribucije motoričkih sposobnosti

	BR.	A.S.	Min.	Max.	S.D.	K.A.	K.Z.	K-S test
MTR	41	23,39	13,00	31,00	3,73	-0,69	1,22	p> .20
MSD	41	129,73	83,00	162,00	19,62	-0,51	-0,20	p> .20
MPR	41	44,76	20,00	80,00	12,37	0,79	1,10	p> .20
MPN	41	24,12	15,00	40,00	6,51	0,76	0,04	p> .20
MIV	41	17,41	4,00	47,00	11,72	1,09	0,26	P< ,05
MPT	41	29,73	12,00	47,00	8,21	0,25	-0,53	p> .20

Broj (BR), aritmetička sredina (A.S.), minimalni rezultat (Min.), maksimalni rezultat (Max.), standardna devijacija (S.D.), koeficijent asimetrije (K.A.), koeficijent zakrivljenosti (K.Z.), Kolmogorov-Smirnova test (K-S test)

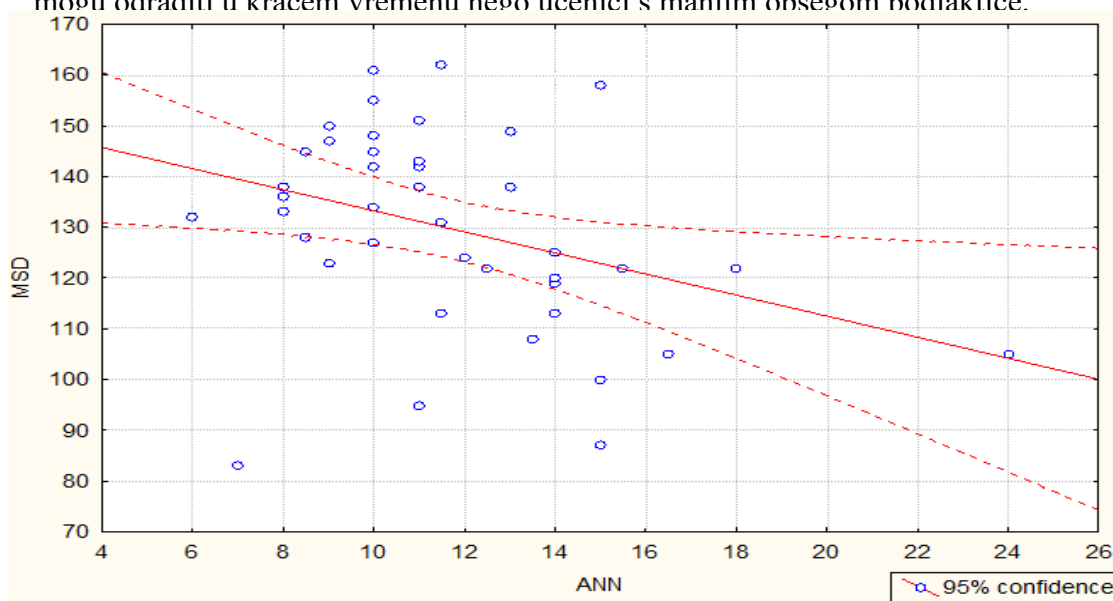
Na temelju dobivenih rezultata iz tablica 1. i 2. nije primijećena niti jedna varijabla koja podliježe nenormalnosti distribucije. Dakle, svi rezultati su normalno distribuirani i ne može se vidjeti utjecaj antropometrijskih karakteristika na motoričke sposobnosti.

Daljnjom analizom rezultata dobivena je korelacija između 4 varijable antropometrijskih značajki i 6 varijabli motoričkih sposobnosti pri čemu je primijećeno 4 statistički značajna rezultata gdje je $p < ,05$.



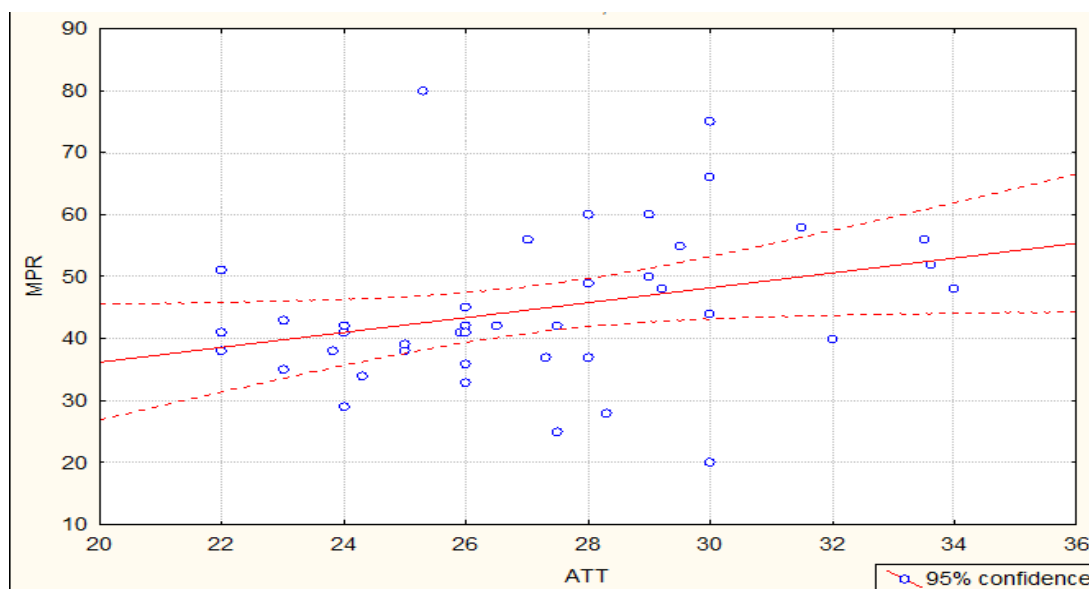
Slika 11. Grafički prikaz rezultata korelacije AOP-a i MTR-a

Kod grafičkog prikaza (slika 11.) vidljiva je pozitivna tendencija kretanja odnosno jasno se da iščitati da što učenici imaju veći opseg podlaktice (AOP) da time imaju bolje vrijeme kod testa *taping rukom* (MTR) odnosno da navedeni test mogu odraditi u kraćem vremenu nego učenici s manjim opsegom podlaktice.



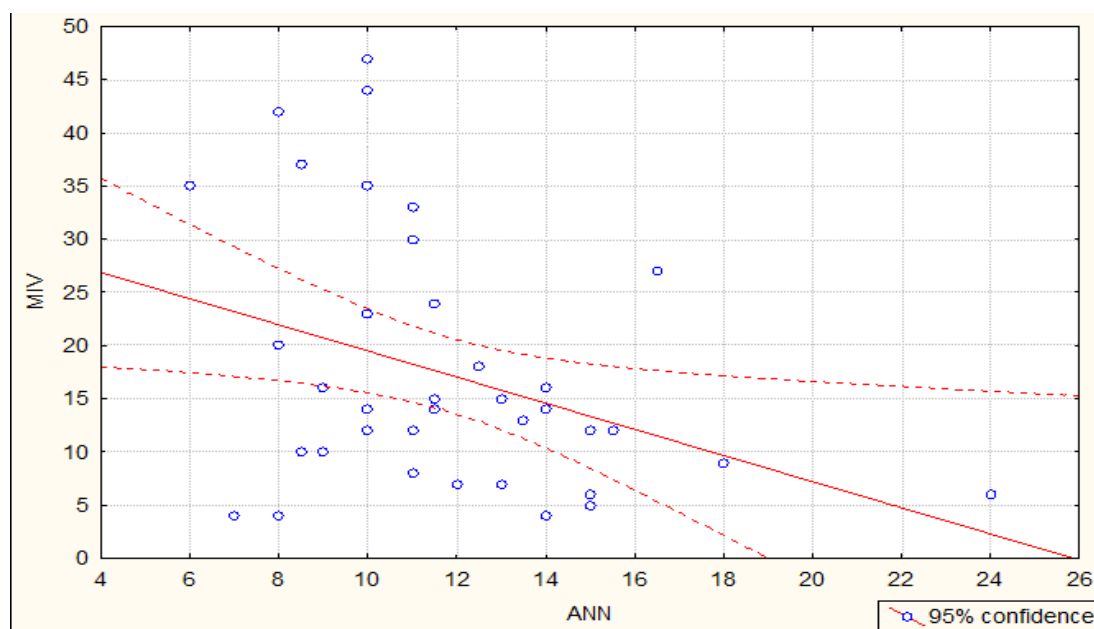
Slika 12. Grafički prikaz rezultata korelacije ANN-a i MSD-a

Prikazani rezultati (slika 12.) zorno prikazuju kako učenici koji imaju veći kožni nabor nadlaktice (ANN) imaju lošije rezultate prilikom izvođenja testa skok u dalj s mjesta (MSD). Iz toga se da zaključiti kako učenici koji imaju manji kožni nabor nadlaktice (ANN), imaju i veću duljinu skoka prilikom testiranja skoka u dalj s mjesta (MSD). Dakle, tendencija kretanja je negativna jer dok vrijednosti ANN-a rastu, to vrijednosti MSD-a opadaju.



Slika 13. Grafički prikaz rezultata korelacije ATT-a i MPR-a

Kod rezultata ovog grafičkog prikaza (Slika 13.) vidljiva je pozitivna veza između prikazanih vrijednosti. Prikazani rezultati iznimno su zanimljivi jer prema njemu učenici koji imaju veću tjelesnu težinu (ATT) imaju i bolje rezultate kod testa pretklon raznožno (MPR).



Slika 14. Grafički prikaz rezultata korelacije ANN-a i MIV-a

Iz danog grafičkog prikaza (slika 14.) jasno je vidljivo kako učenici koji imaju veći kožni nabor nadlaktice (ANN) imaju lošije rezultate prilikom testiranja izdržaja u visu (MIV). Dakle, tendencija kretanja je negativna, što znači da učenici s većim kožnim naborom nadlaktice mogu manje izdržati u visu nego učenici koji imaju manji kožni nabor nadlaktice.

Prema Petzu (2007) visina povezanosti koeficijenta korelacije navedenih rezultata iz grafičkih prikaza (Slika 11.-14.) je laka povezanost jer je r od $\pm 0,20$ do $\pm 0,40$. Koeficijente korelacije možemo iščitati iz Tablice 3. gdje su navedene samo statističko značajne korelacije objašnjene u prethodnim odlomcima.

Tablica 3. Koeficijenti korelacije

	MTR	MSD	MPR	MIV
AOP	0,33			
ANN		-0,35		-0,35
ATT			0,31	

Kanoničkom analizom utvrđuju se odnosi između dva skupa varijabli, u ovom slučaju relacija između skupine mjera za procjenu antropometrijskih karakteristika i skupine za procjenu motoričkih sposobnosti. Ti odnosi se utvrđuju preko parova kanoničkih faktora. Svaki kanonički par sastoji se od jednog kanoničkog faktora iz prvoga i jednog kanoničkog faktora iz drugoga skupa varijabli. Broj parova koji se dobije odgovara broju varijabli manjeg skupa. Najvažnije je pronaći odgovarajući koeficijent koji će omogućiti najveću moguću korelaciju (Dizdar, 2006., str. 239).

U tablici 4. prikazani su rezultati dobiveni kanoničkom korelacijom uz pogrešku zaključivanja $p < 0,05$. Na temelju rezultata određeni su koeficijenti kanoničke korelacije (Cr). Bartlettovim χ^2 testom testirana je značajnost kanoničkih korelacija.

Tablica 4. Statistička značajnost dobivenih kanoničkih faktora

	Cr.	Cr.-sqr.	χ^2	df	P	Lambda Prime
0	0,67	0,44	36,95	24,00	0,04	0,34
1	0,46	0,21	16,77	15,00	0,33	0,61
2	0,42	0,17	8,77	8,00	0,36	0,78
4	0,25	0,06	2,24	3,00	0,52	0,94

Kanonička korelacija (Cr), korijen kanoničke jednadžbe (Cr.-sqr), Bartlettov test (χ^2), pogreška zaključivanja (p),

Na temelju dobivenih kanoničkih korelacija (Cr) (tablica 4.) vidimo kako je značajna jedna odnosno prva kanonička korelacija jer je $p < 0,05$. Prvi kanonički par ima najveću korelaciju (Cr) koja iznosi 0,67. Druge kanoničke korelacije nisu statistički značajne jer je $p > 0,05$.

Tablica 5. Struktura kanoničkih faktora motoričkih varijabli

	Kanonički faktor 1	Kanonički faktor 2	Kanonički faktor 3	Kanonički faktor 4
MTR	-0,32	0,08	0,67	-0,70
MSD	0,70	-0,32	0,45	0,18
MPR	-0,23	0,21	0,48	0,82
MPN	0,31	0,19	0,07	0,50
MIV	0,52	-0,17	0,09	-0,19
MPT	0,11	1,07	-0,40	-0,06

Prvi kanonički par, koji je i najznačajniji, čine prvi faktori iz prvog seta varijabli. Najveće korelacije koje se nalaze u prvom setu varijabli čine: skok udalj s mjesta (MSD) 0,70 te izdržaj u visu zgibom (MIV) 0,52 (tablica 5.) koje su u korelaciji s prvim faktorom drugog seta varijabli. Najznačajniji prvi faktori drugog seta varijabli je varijabla za procjenu kožnog nabora nadlaktice (ANN) -1,12 (tablica 6.).

Tablica 6. Struktura kanoničkih faktora motoričkih varijabli

	Kanonički faktor 1	Kanonički faktor 2	Kanonički faktor 3	Kanonički faktor 4
ATV	-0,63	-0,89	0,70	-0,19
ATT	1,00	0,29	-0,17	1,38
AOP	-0,05	0,83	0,79	-1,13
ANN	-1,12	-0,08	-0,37	0,51

Iz ovoga se može zaključiti kako je poželjno imati manje kožnog nabora nadlaktice kako bi rezultati kod procjene motoričkih sposobnosti eksplozivnosti i jakosne izdržljivosti, odnosno statičke snage bili bolji. Drugim riječima, kako bi se postigli kvalitetni rezultati u varijablama skok udalj s mjesta (MSD) i izdržaja u visu zgibom (MIV) poželjno je imati manji kožni nabor nadlaktice (ANN).

U istraživanju koje je proveo Sertić i sur. (2008) vidljivo je kako se tijekom dvije godine na satu TZK-a nije značajno moglo utjecati na razvoj antropoloških značajki. Primijećen je negativan trend kod antropometrijskih karakteristika zbog povećanja potkožnog masnog tkiva. Iz dobivenih rezultata, provedenog istraživanja za potrebe diplomskog rada, vidljivo je kako kožni nabor nadlaktice najviše utječe na pojedine motoričke sposobnosti.

Još jedno istraživanje koje potvrđuje kako masno tkivo negativno utječe na razvoj motoričkih sposobnosti je od Babina i sur. (2006). Rezultati su pokazali kako se zbog povećanog utjecaja količine potkožnog masno tkiva u odnosu na mišićno tkivo javlja posljedica smanjenja manifestacija motoričkih sposobnosti.

Dakle, može se zaključiti kako potkožno masno tkivo sprječava postizanje boljih rezultata prilikom procjene motoričkih sposobnosti, konkretno u ovom slučaju eksplozivnosti i statičke snage. Učenici koji su imali veći kožni nabor nadlaktice (ANN) su postizali lošije rezultate u skoku u dalj s mjesta (MSD) te u izdržaju u visu zgibom (MIV).

11. ZAKLJUČAK

Istraživanje je provedeno s ciljem utvrđivanja utjecaja antropometrijskih karakteristika na motoričke sposobnosti. Gledajući rezultate prosječnih vrijednosti za varijable antropometrijskih karakteristika i motoričkih sposobnosti, može se reći kako su učenici obaju razreda prilikom testiranja postigli iznadprosječne pa čak i izvrsne rezultate s obzirom na orijentacijske vrijednosti (Findak i sur., 1996). Iako usporedbe nisu napravljene na temelju spola, gledajući orijentacijske vrijednosti i za dječake i za djevojčice mogu se primijetiti jako dobri rezultati. Učenici su bili ispodprosječni samo u rezultatima potkožnog masnog tkiva (ANN) te u izdržaju u visu zgibom (MIV) (Findak i sur., 1996).

Dobiveni rezultati korelacijom pokazuju kako se može primijetiti utjecaj antropometrijskih značajki na motoričke sposobnosti. Utjecaj se najviše mogao primijetiti kod opsega podlaktice (AOP) na izvođenje tapinga rukom (MTR), kožnog nabora nadlaktice (ANN) na izvođenje skoka u dalj s mjesta (MSD) i izvođenja izdržaja u visu zgibom (MIV) te tjelesne težine na izvođenje pretklona raznožno (MPR).

Kanoničkom korelacijom utvrđena je povezanost antropometrijskih karakteristika i motoričkih sposobnosti odnosno njihovih varijabli. Ta značajna povezanost vidljiva je na prvom paru kanoničkih faktora (tablica 4.). Prvi kanonički faktor u prostoru motoričkih varijabli najjače ga definiraju varijable skok u dalj s mjesta (MSD) i izdržaj u visu zgibom (MIV) (tablica 5.), dok taj isti faktor u prostoru

antropometrijskih varijabli najjače karakterizira kožni nabor nadlaktice (ANN) (tablica 6.).

Rezultati ovoga rada pokazuju kako postoji utjecaj antropometrijskih karakteristika na motoričke sposobnosti. Samim time, rezultati pokazuju kako je važno poznavati antropometrijski status učenika i pratiti ga tijekom cijele školske godine, kako bi na osnovu njega mogli utjecati na razvoj njegovih motoričkih sposobnosti. Stoga bi se nastava Tjelesno-zdravstvene kulture trebala prilagoditi učenicima, odnosno trebalo bi se organizirati sat kako bi se njihove potrebe zadovoljile i kako bi mogli napredovati u svojim kvalitetama te pri tome paziti na njihovo zdravlje.

LITERATURA

Babin, J., Bavčević, T. & Moretti, V. (2006). Kanoničke relacije latentne morfološke strukture i varijabli snage učenica u dobi od šest do sedam godina. U: Findak, V. (ur.) *Zbornik radova 15. ljetne škole kineziologa Republike Hrvatske* (str. 62- 66). Zagreb: Hrvatski kineziološki savez.

Cetinić, J. & Petrić, V. (2010). Spolne razlike antropometrijskih obilježja, motoričkih i funkcionalnih sposobnosti te motoričkih dostignuća (skokovi, trčanja i bacanja) učenika rane školske dobi. U Findak, V. (ur.) *Zbornik radova 19. ljetne škole kineziologa Republike Hrvatske* (str. 90-97). Zagreb: Hrvatski kineziološki savez.

Dizdar, D. (2006). Kanonička analiza. U Dizdar, D. (ur.) *Kvantitativne metode* (str. 238-244). Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

Djačkov, V. M. *Fizička priprema sportista*. Beograd: Partizan.

Findak, V. (1999). *Metodika tjelesne i zdravstvene kulture, priručnik za nastavnike tjelesne i zdravstvene kulture*. Zagreb: Školska knjiga.

Findak, V., Metikoš, D., Mraković, M. & Neljak, B. (1996). *Primijenjena kineziologija u školstvu / Norme*. Zagreb: Hrvatski pedagoško-književni zbor, Fakultet za fizičku kulturu Sveučilišta u Zagrebu.

Fox, E. L. (1979). *Sports Physiology*. Philadelphia: Saunders.

Heimer, S. & Medved, V. (1997). Mjerenje jakosti pokreta i gradijenta sile. U Heimer, S. (ur.) *Praktikum kineziološke fiziologije* (str. 5-11). Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu Sveučilišta u Zagrebu.

Horvatin-Fučkar, M., Tkalčić, S. & Vraneković, S. (2003). Antropometrijske karakteristike učenika od 1. do 4. razreda osnovne škole. *Zbornik radova 12. ljetne škole kineziologa Republike Hrvatske*, https://www.hrks.hr/skole/12_ljetna_skola/53-Fuckar.pdf, 25.05.2018.

Jurko, D., Čular, D., Badrić, M. & Sporiš, G. (2015). *Osnove kineziologije*. Split: Sportska knjiga, Gopal d.o.o.

Leksikografski zavod Miroslav Krleža. (2008). *Hrvatska enciklopedija 10 Sl-To*. Zagreb: Leksikografski zavod Miroslav Krleža.

Malacko, J. (2000). *Osnove sportskog treninga*. Beograd: Sportska akademija Beograd.

Matković, B. & Heimer, S. (1995). Jakost. U Pećina, M., Heimer, S. (ur.) *Športska medicina* (str. 16-21). Zagreb: Naprijed.

Milanović, D. (1997). Osnove teorije treninga. U Milanović, D. (ur.) *Priručnik za sportske trenere*. Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu Sveučilišta u Zagrebu.

Milanović, D. (2010). *Teorija i metodika treninga*. Zagreb: Društveno veleučilište u Zagrebu, Odjel za izobrazbu trenera, Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

Mišigoj-Duraković, M. (2008). Morfološka antropometrija u kineziologiji. U Mišigoj-Duraković, M. (ur.) *Kinantropologija – biološki aspekti tjelesnog vježbanja* (str. 20-61). Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

Mraković, M. (1997). *Uvod u sistematsku kineziologiju*. Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu Sveučilišta u Zagrebu.

Pejčić, A. & Berlot, S. (1996). *Sadržaji tjelesne i zdravstvene kulture za prva četiri razreda osnovne škole*. Rijeka: Biblioteka Val.

Petz, B. (2007). Interpretacija koeficijenta korelacije. U Matešić, K. (ur.) *Osnovne statističke metode za nematematičare* (str. 211-213). Jastrebarsko: Naklada Slap.

Plazibat, K., Vidranski, T. & Zečić, M. (2007). Analiza antropometrijskih i motoričkih karakteristika djece predškolske dobi u programu Megaspport. U Findak, V. (ur.) *Zbornik radova 16. ljetne škole kineziologa Republike Hrvatske* (str. 183-188). Zagreb: Hrvatski kineziološki savez.

Pollock, M.L., Wilmore, J.H. & Fox, S.M. (1984). *Exercise in health and disease. Evaluation and prescription for prevention and rehabilitation*. Philadelphia: W.B. Saunders Company.

Prskalo, I., Samac, M. & Kvesić, M. (2009). Morfološke i motoričke značajke kao spolni diformizam djece od 1. do 3. razreda. U Neljak, B. (ur.) *Zbornik radova 18. ljetne škole kineziologa Republike Hrvatske* (str. 226-232). Zagreb: Hrvatski kineziološki savez.

Prskalo, I. & Sporiš, G. (2016). *Kineziologija*. Zagreb: Školska knjiga, Učiteljski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

Sekulić, D. & Metikoš, D. (2007). Struktura i kineziološke transformacije motoričkih sposobnosti – osnove motoričkih transformacija. *Uvod u osnovne kineziološke transformacije, osnove transformacijskih postupaka u kineziologiji* (str. 155-188). Split: Sveučilište u Splitu, Fakultet prirodoslovno-matematičkih znanosti i kineziologije.

Sertić, H., Segedi, I. & Baić, M. (2008). Praćenje promjena motoričkih i funkcionalnih sposobnosti te antropometrijskih karakteristika učenika tijekom dvogodišnje nastave tjelesne i zdravstvene kulture. U Neljak, B. (ur.) *Zbornik radova 17. ljetne škole kineziologa Republike Hrvatske* (str. 192-198). Zagreb: Hrvatski kineziološki savez.

Šegregur, D., Kuhar, V. & Paradžik, P. (2010). Antropometrijska, motorička i funkcionalna obilježja učenika prvih razreda srednjih škola. *Hrvatski športskomedicinski vjesnik*, 2 (25), 67-74.

Wilmore, J.H. & Costill, D.L. (1999). Cardiorespiratory Adaptations to Training. U Wilmore, J.H. & Costill, D.L. (ur.) *Physiology of Sport and Exercise, 2nd Edition* (str. 274-308) Champaign: Human Kinetics.

Zatsiorsky, V.M. (1972). *Fizičeskie kačestva sportsmena*. Moskva: Fizkultura i sport.

Željaskov, C. (2004). *Kondicijski trening vrhunskih sportista*. Beograd: Sportska akademija Beograd.

Žužul, J., Šimović, V., Leinert-Novosel, S. (2008). Korelacija. U Šimundić, S. (ur.) *Statistika u informacijskom društvu (za nematematičare)* (str. 181-185). Zagreb: Europski centar za napredna i sustavna istraživanja ECNSI.

PRILOZI

PRILOG 1

Martina Markutović

Učiteljski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

SUGLASNOST ZA SUDJELOVANJE U ISTRAŽIVANJU

Poštovani roditelju!

Diplomski rad pod naslovom *Utjecaj antropometrijskih značajki na motoričke sposobnosti* ima za cilj utvrditi u kojoj mjeri antropometrijske značajke (visina, težina, opseg podlaktice i kožni nabor nadlaktice utječu na motoričke sposobnosti (brzina, koordinacija, ravnoteža, snaga i gleksibilnost). Metode i postupci koji će se provoditi tijekom istraživanja biti će provedeni u skladu s Etičkim kodeksom istraživanja s djecom mlađom od 18 godina.

Napominjemo da su postupci predviđeni istraživanjem u najvećem broju slični i isto toliko bezopasni kao i oni koji se provode u redovitom programu kineziologije, te da će ih provoditi obučeni istraživači zajedno s odgajateljima Vašeg djeteta. Rezultati za svako pojedino dijete biti će dostupni isključivo djetetu i

njegovom roditelju i kao kvalitetan dijagnostički izvor, pretpostavka su unapređenja rada u ovom području te smjernica za odgajatelja Vašeg djeteta. Stoga Vas molim da svojim potpisom na dokumentu koji Vam dostavljam u prilogu prihvatite sudjelovanje Vašeg djeteta u istraživanju tijekom redovitog programa i u redovitoj satnici. Ukoliko iz bilo kojeg razloga ne želite sudjelovanje Vašeg djeteta u ovom istraživanju, shvatiti ću Vaše razloge.

Zahvaljujem na Vašem strpljenju, s poštovanjem,

Martina Markutović

PRILOG 2

Tablica za evidenciju antropometrijskih karakteristika

REDNI BROJ	IME I PREZIME	VISINA (ATV) U CM	TEŽINA (ATT) U KG	OPSEG PODLAKTICE (AOP) U CM	KOŽNI NABOR NADLAKTICE (ANN) U MM
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
6.					
7.					
8.					
9.					
10.					
11.					
12.					
13.					
14.					
15.					

16.					
17.					
18.					
19.					
20.					
21.					
22.					

PRILOG 3

REDNI BROJ	IME I PREZIME	TAPING RUKOM (MTR) 15 SEK	SKOK UDALJ S MJESTA (MSD) U CM	PRETKLON RAZNOŽNO (MPR) U CM	POLIGON NATRAŠKE (MPN) U SEK	IZDRŽAJ U VISU ZGIBOM (MIV) U SEK	PODIZANJE TRUPA (MPT) 60 SEKUNDI
1.							
2.							
3.							
4.							
5.							
6.							
7.							
8.							
9.							
10.							
11.							
12.							
13.							
14.							
15.							
16.							
17.							
18.							
19.							
20.							
21.							
22.							

IZJAVA O SAMOSTALNOJ IZRADI RADA

Izjavljujem da sam diplomski rad *Utjecaj antropometrijskih značajki na motoričke sposobnosti* izradila samostalno uz potrebne konzultacije i uporabu navedene literature.

Martina Markutović
